

VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra pozemního stavitelství

Dům kultury  
House of culture

Student:

Bc. David Kaštyl

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2019

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. David Kaštyl**  
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607T016 Průmyslové a pozemní stavitelství  
Téma: **Dům kultury**  
**House of culture**  
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Projekt pro provedení stavby - stavební část podle  
přiložené studie (M 1:100).

Obsah projektu:

A. Technická zpráva - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.  
ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

B. Výkresová část - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.  
ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

- půdorysy jednotlivých podlaží (M 1:50)
- základy (M 1:50)
- střecha (M 1:50)
- řezy (M 1:50)
- pohledy (M 1:50/1:100)
- situace (M 1:500/1:1000)
- 2 vybrané detaily (M 1:5/1:10)
- stropy (M 1:50)
- výpisy prvků

Součástí diplomového projektu budou také:

a) Tepelně technické posouzení obvodových  
konstrukcí - viz ČSN 730540-2 (2011)

b) Energetický štítek obálky budovy - viz ČSN  
730540-2 (2011)

c) Statický výpočet jednoho zvoleného konstrukčního prvku v závislosti na celkovém konstrukčním řešení  
budovy (betonového, event. ocelového, dřevěného, či zděného).

Seznam doporučené odborné literatury:

HÁJEK, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v  
Praze, 2004. ISBN 80-01-02243-9.

ŠÁLA, J., KEIM, L., SVOBODA, Z., TYWONIAK, J.: Tepelná ochrana budov. Komentář k ČSN 730540.

Informační centrum ČKAIT Praha, 2008. ISBN 978-80-87093-30-6.

VAVERKA, J. a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov. Nakladatelství VUTIUM. Brno, 2006. ISBN 80-214-2910-0.

MATOUŠKOVÁ, D., SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství I.. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2005. 150 s. ISBN 80-248-0830-7.

HÁJEK, V., NOVÁK, L., ŠMEJČKÝ, J.: Konstrukce pozemních staveb 30. Kompletační konstrukce. 3. vydání. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02506-3.

SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství IV. E-learningové prvky pro podporu výuky odborných a technických předmětů, CZ.O4.01.3/3.2.15.2/0326, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2007, ISBN 978-80-248-1475-9.

SVOBODA, Z., CHALOUPKA, K.: Ploché střechy, GRADA Publishing, a.s., 2007. 144 s., ISBN 978-80-247-2916-9.

Stavební fyzika - Svoboda software: Teplo 2011, Area 2011, Ztráty 2011.

ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky (2011)

ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Návrhové hodnoty veličin (2005)

ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení (2000)

ČSN 73 0606 - Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení (2000)

ČSN EN ISO 13788 (730544) - Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody (2002)

ČSN 73 1901 - Navrhování střech (2011)

ČSN 73 4108 - Hygienická zařízení a šatny (2013)

ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky (2010)

další ČSN a příslušné hygienické předpisy

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2019

Datum odevzdání: 29.11.2019

  
\_\_\_\_\_  
doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
\_\_\_\_\_  
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě .....

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na mojí diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do její skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

# **Anotace**

**Téma práce:** Dům kultury

**Autor práce:** Bc. David Kaštyl

**Vedoucí diplomové práce:** doc. Ing. Jaroslav Solař Ph.D.

**Instituce:** Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební

Hlavním úkolem této diplomové práce je především navržení dispozičního řešení a vypracování projektové dokumentace v zadaném rozsahu pro budovu Domu kultury v obci Lutín ve stupni pro realizaci stavby. Dalším předmětem je zpracování tepelně technických posudků všech konstrukcí, které jsou ve styku s exteriérem a zhotovení energetického štítu obálky budovy. Diplomová práce obsahuje také textovou část dokumentace v podobě průvodní a souhrnné technické zprávy. Na závěr je v práci zpracován statická návrh a posudek schodišťového ramene.

**Klíčová slova:** Dům kultury, energetický štítek obálky budovy, tepelně technický posudek, statický návrh schodiště, železobetonový skelet této

# Annotation

**Theme:** House of Culture

**Author:** Bc. David Kaštýl

**Thesis supervisor:** doc. Ing. Jaroslav Solař Ph.D.

**Institution:** VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering

The main task of this diploma thesis is primarily to propose a layout solution and elaborate project documentation in the specified range for the building of the House of Culture in the village of Lutín in the stage for construction. Another subject is the processing of thermal technical assessments of all structures that are in contact with the exterior and making the energy label of the building envelope. The thesis also contains a textual part of the documentation in the form of an accompanying and summary technical report. At the end of the work is elaborated static design and check of stair arm.

**Keywords:** House of Culture, energy label of building envelope, thermal technical assessment, static staircase design, reinforced concrete skeleton of this building

# Obsah

Seznam použitého značení .....	10
1. Úvod .....	12
2. Technická zpráva <sup>[1]</sup> .....	13
A. Průvodní zpráva <sup>[1]</sup> .....	13
A.1 Identifikační údaje <sup>[1]</sup> .....	13
A.1.2 Údaje o stavebníkovi <sup>[1]</sup> .....	13
A.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace .....	13
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení <sup>[1]</sup> .....	13
A.3 Seznam vstupních podkladů <sup>[1]</sup> .....	14
B Souhrnná technická zpráva <sup>[1]</sup> .....	14
B.1 Popis území stavby <sup>[1]</sup> .....	14
B.2 Celkový popis stavby <sup>[1]</sup> .....	16
C. Situační výkresy <sup>[1]</sup> .....	19
C.1 Situační výkres širších vztahů <sup>[1]</sup> .....	19
C.2 Koordinační situační výkres <sup>[1]</sup> .....	19
D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení <sup>[1]</sup> .....	21
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu <sup>[1]</sup> .....	21
D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení <sup>[1]</sup> .....	28
Dokladová část <sup>[1]</sup> .....	28
1. Vytyčovací výkresy jednotlivých objektů zpracované podle jiných právních předpisů <sup>[1]</sup> .....	28
2. Projekt zpracovaný báňským projektantem <sup>[1]</sup> .....	28



3. Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí .....	29
3.1. Obvodová stěna .....	29
3.2. Suterénní stěna .....	31
3.3. Plochá střecha-minimální tloušťka tepelné izolace .....	33
3.4. Plochá střecha-maximální tloušťka tepelné izolace .....	35
3.5. Plochá střecha-průměrná tloušťka tepelné izolace .....	37
3.6. Dvouplášťová střecha - spodní plášť .....	39
3.7. Podlaha A1 .....	41
3.8. Podlaha A10 .....	43
3.9. Podlaha A3 .....	45
3.10. Podlaha A7 .....	47
4. Energetický štítek obálky budovy .....	49
.....	51
5. Statický výpočet železobetonové schodišťové desky .....	52
5.1. Informace o prvku .....	52
5.2 Podklady pro výpočet.....	52
5.3 Výpočet zatížení .....	54
5.4. Statické schéma a průběhy vnitřních sil .....	55
5.5. Návrh výztuže .....	57
5.6 Posouzení nosné výztuže.....	58
5.7. Konstrukční zásady .....	58
5.8. Návrh rozdělovací výztuže .....	60

5.9 Kotevní délka výztuže .....	60
5.10 Návrh horní výztuže .....	61
5.11 Závěr.....	61
6. Závěr.....	62
7. Seznam použitých zdrojů .....	63
8. Použitý software .....	64
9. Seznam obrázků .....	65
10. Seznam příloh.....	66

## Seznam použitého značení

ČSN	česká technická norma
ČSN EN	převzatá evropská norma
Sb.	Sbírka
PT	původní terén
UT	upravená úroveň terénu
m.n.m	metrů nad mořem
B.p.v.	Balt po vyrovnaní
ř.š.	rozvinutá šířka
ks.	kus
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
NP	nadzemní podlaží
PO	požární ochrana
NV	nařízení vlády
$A_s$	průřezová plocha výztuže
$A_{s, \max}$	maximální průřezová plocha výztuže
$A_{s, \min}$	minimální průřezová plocha výztuže
$A_{s, \text{skut}}$	skutečná průřezová plocha výztuže
$A_c$	průřezová plocha betonu
$c_{\min}$	minimální betonová krycí vrstva
$c_{\text{nom}}$	nominální betonová krycí vrstva
XPS	extrudovaný polystyren
EPS	expandovaný polystyren
ETICS	vnější kontaktní zateplovací systém
$f_{cd}$	návrhová hodnota pevnosti betonu
$f_{ck}$	charakteristická hodnota pevnosti betonu
$F_s$	síla ve výztuži
$f_{yd}$	návrhová hodnota pevnosti výztuže
$f_{yk}$	charakteristická hodnota pevnosti výztuže
$g_d$	návrhová hodnota stálého zatížení
$q_d$	návrhová hodnota užitného zatížení
$g_k$	charakteristická hodnota stálého zatížení
$q_k$	charakteristická hodnota užitného zatížení
IČO	identifikační číslo osoby

Kč	Koruna česká
kg	kilogram
kN	kilonewton
m <sup>2</sup>	metr čtvereční
m <sup>3</sup>	metr čtvereční
m	metr
mm	milimetr
M <sub>Ed</sub>	návrhová hodnota ohybového momentu
M <sub>max</sub>	maximální hodnota ohybového momentu
M <sub>Rd</sub>	únosnost průřezu v ohybu
kN/m	kilonewton na metr
NP	nadzemní podlaží
PP	podzemní podlaží
p.č.	parcelní číslo
k.ú.	katastrální území
q <sub>b</sub>	základní tlak větru
q <sub>k</sub>	charakteristická hodnota užitého zatížení
s <sub>max</sub>	maximální vzdálenost výztuže
s <sub>min</sub>	minimální vzdálenost výztuže
s <sub>skut</sub>	skutečná vzdálenost výztuže
γ <sub>c</sub>	součinitel spolehlivosti betonu
γ <sub>s</sub>	součinitel spolehlivosti výztuže
μ <sub>1</sub>	tvarový součinitel zatížení sněhem
Ø	průměr výztuže

# 1.Úvod

Diplomová práce byla vypracována dle zadané předlohy v podobě studie, ze které byl z velké míry převzat tvar, rozměr stavby a funkce části místností v objektu. Projektová dokumentace pro provádění staveb k objektu Domu kultury byla vypracována v souladu s platnou vyhláškou č.499/2006 Sb. ve znění novely č.62/2013 Sb. o dokumentaci staveb [1]. Projektová dokumentace se skládá z výkresů jejichž rozsah byl určen zadáním, dále souhrnnou technickou zprávou a zprávou průvodní. Dále bylo námětem zadání zpracování energetického štítku obálky budovy, návrh a statické posouzení vybraného konstrukčního prvku, v případě této diplomové práce se jedná o rameno schodiště a také tepelně technické posouzení konstrukcí, které se nachází ve styku s exteriérem.

Zpracovaná projektová dokumentace se týká budovy Domu kultury v obci Lutín. Objekt lze rozdělit na několik částí dle jejich funkce, a to na část sloužící pro vystoupení a společenské akce, restauraci, zázemí pro po potřeby místního divadelního souboru, veřejnou knihovnu, místnosti vyčleněné místním spolkům, administrativní část, a nakonec prostory pro technické zázemí objektu. Hlavním nosným systémem je železobetonový skelet založený na základových patkách, jako výplňové a příčkové zdivo jsou využity plynosilikátové tvárnice YTONG. Zastřešení objektu je z části řešeno šikmou střechou s nosnou konstrukcí tvořenou ocelovými sedlovými vazníky a z části střechou plochou. [4]

Konstrukce posuzované z tepelně technického hlediska jsou všechny podlahy ve styku se zeminou, obvodové stěny, jež jsou ve styku jak s venkovním vzduchem, tak se zeminou a na závěr jsou posouzeny konstrukce střešní.

Konstrukční prvek vybraný pro statický návrh a posouzení je rameno schodiště nacházejících v jihovýchodní části objektu a jako materiál pro návrh byly zvoleny materiály: beton C25/30 a betonářská ocel B420B.

## **2. Technická zpráva <sup>[1]</sup>**

### **A. Průvodní zpráva <sup>[1]</sup>**

#### **A.1 Identifikační údaje <sup>[1]</sup>**

##### **A.1.1 Údaje o stavbě <sup>[1]</sup>**

###### ***a) Název stavby:***

Dům kultury

###### ***b) Místo stavby:***

Adresa: Jana Sigmunda, 783 49 Lutín

Katastrální území: Lutín

Číslo parcely: 212/11,212/29

##### **A.1.2 Údaje o stavebníkovi <sup>[1]</sup>**

Obec Lutín

Školní 203, 783 49 Lutín

IČO: 00 299 189

##### **A.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace <sup>[1]</sup>**

Bc. David Kaštyl

Francouzská 1, 79604 Prostějov

IČO: 00 111 222

## **A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení <sup>[1]</sup>**

SO01 – Objekt Domu kultury

SO02 – Přípojky inženýrských sítí

SO03 – Zpevněné plochy a terénní úpravy

### **A.3 Seznam vstupních podkladů <sup>[1]</sup>**

1. Zadání diplomové práce
2. Přiložená studie objektu

### **B Souhrnná technická zpráva <sup>[1]</sup>**

#### **B.1 Popis území stavby <sup>[1]</sup>**

##### **a) Charakteristika území stavebního pozemku, zastavěné a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území: <sup>[1]</sup>**

Parcely pro stavbu Domu kultury se nachází v obci Lutín na parcelách číslo 212/11 a 212/29 v katastrálním území Lutín, okres Olomouc, Olomoucký kraj. Stavební pozemek je rovný částečně zatravněný, na pozemku se nachází pár stromů, které v rámci projektu Domu kultury budou zachovány a část pozemku tvoří zpevněná asfaltová plocha, kterou bude nutné pro stavbu nového objektu odstranit. Budoucí objekt zapadá do charakteru okolního prostředí, neboť se bude nacházet v zastavěné oblasti v těsné blízkosti místní střední školy na straně jedné a sportovním areálem na straně druhé a bude tak vytvořeno kompletní kulturní sportovní a vzdělávací centrum.

##### **b) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem: <sup>[1]</sup>**

V rámci řešení diplomové práce nebylo vydáno žádné z těchto rozhodnutí.

##### **c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby: <sup>[1]</sup>**

Stavební se shoduje s územně plánovací dokumentací. Parcely vybrané pro výstavbu stavebního objektu jsou určeny k zástavbě a jejich vlastníkem je obec Lutín.

##### **d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území: <sup>[1]</sup>**

Rozhodnutí o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání stavby nebyla vydána.

**e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů: <sup>[1]</sup>**

V práci nejsou zohledňovány podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

**f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů: <sup>[1]</sup>**

Průzkumy a rozborů nejsou v obsahu diplomové práce řešeny.

**g) Ochrana území podle jiných právních předpisů: <sup>[1]</sup>**

Území určené k výstavbě nespadá pod ochranu jiných právních předpisů.

**h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.: <sup>[1]</sup>**

Pozemek se nachází mimo poddolovaná a záplavová území.

**i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území. <sup>[1]</sup>**

Budoucí objekt nebude v rámci svého provozu způsobovat zátěž pro okolní stavby a pozemky, pouze v období výstavby je předpokládána zvýšená hladina hluku a prašnosti, nepřekročí však povolené limity. V dosahu stavby se nenachází žádné vodoteče, a tudíž stavba nebude mít žádné dopady na místní odtokové poměry.

**j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin: <sup>[1]</sup>**

Na jedné ze stavebních parcel v místě budoucího objektu bude třeba odstranit stávající zpevněnou asfaltovou plochu. Vzrostlé stromy nacházející se v místě budoucí stavby nepřekáží stavbě samotného objektu a budou proto zachovány.

**k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu, nebo pozemků určených k plnění funkce lesa: <sup>[1]</sup>**

Plochy stavebních objektů zasahující do zemědělského půdního fondu činí 3 127 m<sup>2</sup>.

**l) Územně technické podmínky: <sup>[1]</sup>**

Pro napojení budoucího objektu na poslouží stávající rozvody pitné vody, plynu a elektrické energie situovaných v ulici Jana Sigmunda z níž bude k objektu také vedena asfaltová pozemní komunikace sloužící pro příjezd k objektu.



**m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice: <sup>[1]</sup>**

Na stavbu objektu se nevztahují časové ani věcné vazby a rovněž se zde nepředpokládají podmiňující, související ani vyvolané investice.

**n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí: <sup>[1]</sup>**

parcely číslo: 212/11 a 212/29

katastrální území Lutín

okres Olomouc

Olomoucký kraj

**o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo: <sup>[1]</sup>**

parcely číslo: 212/11 a 212/29

katastrální území Lutín

okres Olomouc

Olomoucký kraj

**B.2 Celkový popis stavby <sup>[1]</sup>**

**a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby <sup>[1]</sup>**

Novostavba.

**b) Účel užívání stavby: <sup>[1]</sup>**

Objekt určený pro pořádání společenských akcí, stravování, administrativu, zázemí lokálního divadelního spolku a místních sdružení a jako sídlo veřejné knihovny.

**c) Trvalá nebo dočasná stavba: <sup>[1]</sup>**

Trvalá stavba.

**d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby: <sup>[1]</sup>**

Pro stavbu nejsou požadovány výjimky z technických požadavků na stavby včetně požadavků na bezbariérovost.

**e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů: <sup>[1]</sup>**

Závazná stanoviska dotčených orgánů nejsou v rámci projektu zohledňována.

**f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů: <sup>[1]</sup>**

Stavba nespadá pod ochranu jiných právních předpisů.

**g) Navrhované parametry stavby: <sup>[1]</sup>**

Obestavený prostor: 11 072 m<sup>2</sup>

Zastavená plocha: 1417,2

Užitná plocha: 2013 m<sup>2</sup>

**h) Základní bilance stavby: <sup>[1]</sup>**

#### Pitná voda

Napojení objektu na veřejnou vodovodní síť bude realizováno z ulice Jana Sigmunda.  
Stanovení spotřeby pitné vody není předmětem řešení této práce

#### Elektrická energie

Napojení objektu na síť nízkého napětí bude realizováno z ulice Jana Sigmunda.  
Stanovení spotřeby elektrické energie není předmětem řešení této práce

#### Plynovod

Napojení objektu na plynovodní potrubí bude realizováno z ulice Jana Sigmunda.  
Stanovení spotřeby zemního plynu není předmětem řešení této práce

#### Kanalizace

Odvod veškerých splaškových vod z objektu bude odveden ke zpracování do místní čističky odpadních vod k čemu poslouží kanalizační potrubí nacházející se v ulici Jana Sigmunda, na které bude objekt napojen.

Dešťová voda odtékající ze střechy objektu bude odvedena do zasakovacích boxů nacházejících se na pozemku za budovou, kde bude následně zasáknuta do země. Voda z komunikace a parkoviště bude zasáknuta pomocí vsakovacího příkopu.

### Odpady a emise

Na pozemku budou pro potřeby provozu objektu umístěny kontejnery pro ukládání odpadu vzniklých při užívání stavby. Během užívání stavby nebude docházet ke vzniku nebezpečných odpadů. Odpady vzniklé při výstavbě budou důkladně separovány a ukládány do kontejnerů situovaných na staveništi a následně likvidovány v souladu s platnými předpisy týkajícími se nakládání s odpady (č. 185/2001 Sb. zákon o odpadech) [10]. Vytápění bude zajištěno soustavou plynových kondenzačních kotlů splňujících emisní předpisy.

### Energetická náročnost budovy

Stanovení energetické náročnosti budovy není předmětem řešení této práce.

#### **i) Základní předpoklady výstavby: [1]**

Předpokládaná doba provádění stavebních prací na objektu je stanovena na 14 měsíců-

### Etapy výstavby:

1. Zemní práce
2. Provedení základových konstrukcí
3. Provedení hrubé vrchní stavby
4. Provedení střešní konstrukce
5. Provedení příček a hrubých instalací
6. Provedení vnitřních omítek a potěrů
7. Provedení podlah, obkladů a technologie
8. Vnitřní kompletace
9. Provedení vnějších omítek a úprav vnějších povrchů
10. Provedení terénních úprav

#### **j) Orientační náklady stavby: [1]**

Náklady na stavbu Domu kultury stanovené na základě cenových ukazatelů ve stavebnictví byly ustanoveny na 95 057 310 Kč.

## **C. Situační výkresy <sup>[1]</sup>**

### **C.1 Situační výkres širších vztahů <sup>[1]</sup>**

Není předmětem řešení diplomové práce.

### **C.2 Koordinační situační výkres <sup>[1]</sup>**

#### **a) měřítko**

Koordinační situační výkres je vypracován v měřítku 1:500

#### **b) stávající stavby, dopravní a technická infrastruktura**

Na severní části stavebního pozemku je situována původní veřejná komunikace, na kterou bude navazovat komunikace patřící k parkovišti pro potřeby objektu, na západní straně se nachází stávající komunikace pro pěší.

#### **c) hranice pozemků, parcelní čísla,**

objekt se bude nacházet na parcelách číslo 212//11 a 212/29, tyto parcely sousedí na severu s parcelou číslo 212/41 sloužící jako autobusové nádraží, na východě s parcelami 205/8, 319/4, 212/47 které náleží ke sportovnímu areálu na jihu sousedí s parcelami 212/30 a 215/50 které náleží ke střední škole a v západní části se nachází parcela 231/19 která slouží jako veřejná komunikace.

#### **d) hranice řešeného území,**

Není řešeno v rámci diplomové práce

#### **e) stávající výškopis a polohopis,**

Navržený objekt se nachází na takřka vodorovném terénu s polohou výškové kóty  $\pm 0,000$  na podlaze prvního nadzemního podlaží je naměřená výšková kóta 226.000 m n.m, B.p.v.

#### **f) vyznačení jednotlivých navržených a odstraňovaných staveb a technické infrastruktury,**

asfaltová zpevněná plocha nacházející se na místě plánované stavby není v tomto výkresu zakreslena.

**g)** *stanovení nadmořské výšky 1. nadzemního podlaží u budov ( $\pm 0, 00$ ) a výšky upraveného terénu; maximální výška staveb,*

1.nadzemní podlaží se nachází ve výšce 226,00 m n.m. B.p.v, výška upraveného terénu ve výšce 225,550 m n.m. B.p.v a nejvyšší bod stavby má hodnotu 238, 050 m n.m. B.p.v.

**h)** *navrhované komunikace a zpevněné plochy, napojení na dopravní infrastrukturu,*

V rámci projektu jsou navržena parkovací stání navazující na stávající komunikaci z ulice Jana Sigmunda, a také nová komunikace pro přístup k dalším parkovacím stáním.

**i)** *řešení vegetace,*

Na staveništi se nachází několik vzrostlých stromů, které budou zachovány a po dokončení stavby budou doplněny o několik dalších stromů a keřů, zbytek plochy bude zatravněn.

**j)** *okótované odstupy staveb,*

Odstupy okolních staveb nejsou v rámci studie zakótovány.

**k)** *zákres nové technické infrastruktury, napojení stavby na technickou infrastrukturu,*

polohy vedení a napojení technické infrastruktury na objekt jsou zaneseny do koordinační situace, která se nachází v přílohové části pod označením C.2.1.

**l)** *stávající a navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, památkové rezervace, památkové zóny apod.,*

Na pozemku budoucí stavby nejsou situována žádná bezpečnostní a ochranná pásma, památkové rezervace ani památkové zóny.

**m)** *maximální dočasné a trvalé zábory,*

Při provádění stavby dojde pouze k dočasnému záboru veřejné komunikace pro zhotovení napojení přípojek, a to na parcele 231/19

**n)** *vyznačení geotechnických sond,*

Není součástí řešení práce.

*o) geodetické údaje, určení souřadnic vytyčovací sítě,*

Není součástí řešení práce.

*p) zařízení staveniště s vyznačením vjezdu,*

Projekt zařízení staveniště není předmětem řešení této práce.

*q) odstupové vzdálenosti včetně vymezení požárně nebezpečných prostorů, přístupové komunikace a nástupní plochy pro požární techniku a zdroje požární vody.*

Není součástí řešení práce.

## **D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení <sup>[1]</sup>**

### **D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu <sup>[1]</sup>**

#### **D.1.1 Architektonicko-stavební řešení <sup>[1]</sup>**

##### **a) Technická zpráva <sup>[1]</sup>**

##### ***Architektonické řešení***

Navržená budova Domu kultury je samostatně stojící objekt s členitým půdorysem. Idealizované rozměry stavby jsou 33,4 x 46,4 metru. Budova je složena z pohledu výšky do dvou částí. První rozsáhlejší část má dvě nadzemní a jedno podzemní podlaží. Zde se nachází prostory jako společenský sál, restaurace, knihovna, klubovna, kanceláře, zázemí divadla a technická místnost. Tato část je zastřešena šikmou dvouplášťovou střechou s krytinou šedé barvy. Druhá menší část, v níž se nachází zádveří, úklidová komora a sociální zařízení je zastřešena střechou jednoplášťovou plochou. Na severní straně se nachází dvě předložená schodiště, na západní straně předložené schodiště s rampou pro bezbariérový přístup a na straně východní se nachází rovněž předložené schodiště. Vnější povrchová úprava obvodových konstrukcí bude tvořena silikonovou omítkou bílé barvy a v soklové části bude fasáda opatřena omítkou mozaikovou barvy šedé. Výplně otvorů jsou platová okna s povrchovou úpravou šedé barvy, hliníkové výkladce shodné barvy jako okna. Vstupy do objektu jsou opatřeny platovými, nebo hliníkovými dveřmi rovněž šedé barvy. Klempířské výrobky jsou navrženy z hliníkového plechu s povrchovou úpravou ve stejném odstínu jako výplně otvorů. Zámečnické výrobky nacházející se na fasádě objektu jsou opatřeny nátěrem také v odstínu klempířských výrobků – RAL 7021. Zasklení oken je čiré.

### ***Dispoziční řešení***

Podzemní podlaží je navrženo jako technické, nachází se zde technická místnost a dále skladové prostory. Suterén je přístupný pouze po vedlejším schodišti v severní části objektu.

V prvním nadzemním podlaží se nachází především velký sál s jevištěm pro pořádání společenských akcí a přísálí, je možno oba sály využívat odděleně nebo je propojit a zvýšit tak kapacitu hlavního sálu. Přístup do sálu je přes foyer, které slouží především jako hlavní komunikační plocha, propojuje prostory restaurace, sociálních zařízení, zádveří hlavního vstupu do objektu a je zde také umístěn výtah, schodiště a úschovna kabátů. V zádveří se nachází pokladna. V severní části objektu je umístěna restaurace, kuchyně včetně kompletního zázemí pro personál, jako je šatna, sprcha, úklidová komora. Nachází se zde také sklad potravin pro restauraci. V druhém segmentu severní části objektu se nachází zázemí pro potřeby divadelního spolku a případných účinkujících v podobě zkušebny, dámských a pánských šaten včetně sociálních zařízení, úklidová komora a sklad kuli. V této části objektu se nachází rovněž schodiště propojující všechna podlaží sloužící jako případný únikový východ z knihovny nacházející se v horním podlaží.

Přístup do druhého nadzemního podlaží je zabezpečen dvěma schodišti nacházejících se v severní a jižní části objektu a také osobním výtahem. V tomto podlaží se nachází veřejná knihovna s čítárnou, dvě klubovny sloužící jako zázemí pro místní spolky, administrativní část se dvě kancelářemi, šatny se sprchami a sociální zařízení.

### ***Urbanistické řešení***

Objekt Domu kultury je situován v katastru obce Lutín na ulici Jana Sigmunda. Stavba je na pozemku umístěna v jihozápadním koutě, na severní a severovýchodní části se nachází komunikace a plochy pro parkování a v jihovýchodní části pozemku se nachází zpevněná plocha sloužící k pořádání akcí ve venkovním prostoru. Stavba se nachází na volné ploše mezi stávající zástavbou a propojí tak zastavěnou oblast v jeden celek. Podél západní strany pozemku vede stávající komunikace pro pěší v ulici Jana Sigmunda a v severní části se nachází parkoviště s přístupem rovněž z ulice Jana Sigmunda.

## ***Bezbariérové řešení***

Bezbariérový přístup do budovy je vyřešen za pomoci přístupové rampy ve sklonu 7%, pro komunikaci mezi prvním a druhým nadzemním podlažím slouží výtah Schindler 2400. V obou poschodích jsou situovány toalety pro osoby s omezenou schopností pohybu. Na parkovišti u objektu jsou navrženy tři parkovací místa pro tyto osoby. Při návrhu bylo postupováno v souladu

### **b) Výkresová část**

D.1.1.1	Základy	1:50
D.1.1.2	Půdorys 1. podzemního podlaží	1:50
D.1.1.3	Půdorys 1. nadzemního podlaží	1:50
D.1.1.4	Půdorys 2. nadzemního podlaží	1:50
D.1.1.5	Řezy A-A, B-B	1:50
D.1.1.6	Sestava stropních dílců nad 1 PP	1:50
D.1.1.7	Sestava stropních dílců nad 1 NP	1:50
D.1.1.8	Výkres střešní konstrukce	1:50
D.1.1.9	Výkres střešní nadezdívky	1:50
D.1.1.10	Výkres střešního pláště	1:50
D.1.1.11	Výkres pohledů	1:100
D.1.1.12	Detail A	1:10
D.1.1.13	Detail B	1:10

### **D.1.2 Stavebně konstrukční řešení <sup>[1]</sup>**

#### **a) Technická zpráva <sup>[1]</sup>**

##### ***Základové konstrukce***

Zatížení je přenášeno z nosného skeletu do základové spáry za pomoci monolitických železobetonových patek o rozměrech 1400x1400x500mm a 2200x1400x500 mm. Pro vynášení vyzdívek skeletu jsou navrženy základové prahy šířky 400 mm. Základová spára se nachází v hloubce minimálně 900 mm pod úroveň upraveného terénu a splňuje tak požadavky na založení v nezámrazné hloubce. Pod základovými patkami je navržen podkladní beton z betonu C16/20 v tloušťce 100 mm. Plocha mezi základovými konstrukcemi bude spojena betonovou deskou tloušťky 150 mm vyztuženou armovací sítí KARI 5-100/100, která je v místě uložení schodiště zdvojená. Základové konstrukce jsou zhotoveny z betonu C20/25.



### ***Svislé nosné a nenosné konstrukce***

Základním svislým nosným prvkem jsou železobetonové sloupy čtvercového průřezu 400x400 mm, jako vyzdívky skeletu na obvodu budovy a částečně uvnitř dispozice budou použity plynosilikátové tvárnice YTONG standard 300 PDK na zdící maltu YTONG. Tyto tvárnice budou použity rovněž pro část střešní nadezdívky a rovněž pro nadezdívku zvýšeného stropu provaziště. Pro vyzdění vnitřních příček budou využity příčkové plynosilikátové tvárnice YTONG klasik 150 na zdící maltu YTONG. Jako zdivo štitových stěn budou použity plynosilikátové tvárnice YTONG universal PD 250 na zdící maltu YTONG a pro zdivo nechráněné před působením vlhkosti bude použito zdivo ze ztraceného bednění PRESBETON ZB 25-30 v kombinaci s betonovou zálivkou C20/25. Dále se v budově nachází předstěny ze sádkartonových desek v kombinaci s CD a UD profily. Obvodové stěny budou opatřeny kontaktním zateplovacím systémem Weber therm klasik s tloušťkou fasádní tepelné izolace EPS 70 F 160 mm, stěny pod úroveň terénu společně se soklovým zdivem budou zatepleny expandovaným polystyrenem Styrodur 2800 C tl. 160 mm. Stěny budou omítnuty z vnější i vnitřní strany vápenocementovou omítkou Baumit MPI 25, suterénní zdivo bude z vnější strany omítnuto cementovou jádrovou omítkou Weber CZ660. Finální povrchová úprava fasády je navržena z bílé silikonové omítky Baumit SilikonTOP. [4] [5] [11]

### ***Vodorovné konstrukce***

Stropní konstrukce je vynášena soustavou průvlaků průřezu obrácené T a L o rozměrech 450x600 mm, respektive 450x500 mm, průvlaků jsou doplněny a železobetonová ztužidla obdélníkového průřezu 400x400 mm. Samotnou stropní konstrukci tvoří nad prvním podzemním podlažím z části předpjaté železobetonové panely SPIROLL tloušťky 250 mm, a z části plně železobetonové panely výšky 200 mm. Stropní konstrukce mezi prvním a druhým nadzemním podlažím bude sestavena z předpjatých stropních panelů SPIROLL tloušťky 265 mm. Tato stropní konstrukce je ze spodní strany kryta kazetovým podhledem rigips s kazetami 600x600mm. okenní otvory jsou překlenuty překlady YTONG NOP 300 různých délek a otvory dveří překlady YTONG NEP 150. Střešní konstrukci vynášejí ocelové příhradové montované vazníky, na nichž jsou usazeny vaznice z profilů IPE. Na vaznicích je ze spodní strany zavěšen kazetový podhled s nosnou konstrukcí z ocelových profilů. Podhled vynášejí vrstvu minerální tepelné izolace ISOVER EVO. [8] [4]

## ***Schodiště***

V objektu se nachází dvě schodiště, obě jsou navržena jako dvouramenná železobetonová monolitická konstrukce opatřená povrchovou úpravou z keramické dlažby.

## ***Střecha***

Plochá střecha nad částí objektu je tvořena souvrstvím skládajícím se z nosné části, kterou tvoří panel SPIROLL výšky 265 mm, a dále souvrství od exteriéru: Elastodek 50 Medium Dekor šedý, Paraelast FIX PE, ISOVER EPS, Paraelast FIX PE, Potěr cementový. Šikmá střecha je tvořena jako dvouplášťová nosnou konstrukcí z ocelových vazníků a vaznic na kterých jsou osazeny sendvičové panely Kingspan KS1000RW tl. 60 mm jako horní plášť a spodní plášť tvoří zavěšený kazetový podhled opatřený parozábranou z folie DEK Separ a tepelnou vrstvou z minerální izolace ISOVER EVO. [11][12]

## ***Výplně otvorů***

Výplně otvoru jsou tvořeny plastovými a hliníkovými okny a rovněž platovými a hliníkovými dveřmi stejné barvy, opatřené izolačním trojsklem, vnitřní dveře jsou plechové nebo dřevěné s ocelovou nebo obložkovou zárubní viz. výpis prvků.

## ***Podlahy***

### **Podlaha 1PP – A7**

Cementový potěr	52 mm
Asfaltová lepenka A330H	0,5 mm
ISOVER EPS 100	80 mm
Glastek 40 special mineral	8 mm

### **Podlahy 1NP**

#### **-A1**

Keramická dlažba Keraplate	7 mm
Lepicí tmel Weber	5 mm
Betonová mazanina	73 mm
Asfaltová lepenka A 330 H	0,5 mm
ISOVER EPS 100	110 mm
Glastek 4 special mineral	4 mm

### **-A3**

Dubové vlysy	21mm
Lepidlo na parkety Soudal 69A	
Nivelační stěrka weber floor	4 mm
Betonová mazanina	60 mm
Asfaltová lepenka A 330 H	0,5 mm
ISOVER EPS 100	110 mm
Glastek 40 special mineral	4mm

### **-A10**

Keramická dlažba Keraplate	9 mm
Lepící tmel Weber	5 mm
Betonová mazanina	71 mm
Asfaltová lepenka A 330 H	0,5 mm
ISOVER EPS 100	110 mm
Glastek 4 special mineral	4 mm

## **Podlaha 2NP**

### **-A2**

Smrkové palubky	24 mm
Lepidlo na parkety Soudal 69A	
Nivelační stěrka weber floor	4 mm
Betonová mazanina	50 mm
Asfaltová lepenka A 330 H	0,5 mm
ISOVER T-P	70 mm

## **-A5**

PVC Columbian OAK	3 mm
Lepidlo na PVC Den Braven	
Nivelační stěrka weber floor	4 mm
Betonová mazanina	70 mm
Asfaltová lepenka A 330 H	0,5 mm
ISOVER T-P	70 mm

## **-A6**

Smrkové palubky	24 mm
Dřevěný rošt smrk	50 mm
2 x OSB Swiss Crono	36
ISOVER T-P	50 mm

## **-A8**

Keramická dlažba Town grey	7 mm
Lepicí tmel Weber	5mm
Betonová mazanina	68 mm
Asfaltová lepenka A 330 H	0,5 mm
ISOVER T-P	70 mm

## **b) Výkresová část <sup>[1]</sup>**

D.1.1.1	Základy	1:50
D.1.1.2	Půdorys 1. podzemního podlaží	1:50
D.1.1.3	Půdorys 1. nadzemního podlaží	1:50
D.1.1.4	Půdorys 2. nadzemního podlaží	1:50
D.1.1.5	Řezy A-A, B-B	1:50
D.1.1.6	Sestava stropních dílců nad 1 PP	1:50
D.1.1.7	Sestava stropních dílců nad 1 NP	1:50
D.1.1.8	Výkres střešní konstrukce	1:50
D.1.1.9	Výkres střešní nadezdívky	1:50

D.1.1.10	Výkres střešního pláště	1:50
D.1.1.11	Výkres pohledů	1:100
D.1.1.12	Detail A	1:10
D.1.1.13	Detail B	1:10

### **c) Statické posouzení**

Statický posudek byl v rámci diplomové práce zpracován pouze na vybraný konstrukční prvek. V případě této diplomové práce se jedná o schodišťové rameno

#### **D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení <sup>[1]</sup>**

Není předmětem řešení diplomové práce

#### **D.1.4 Technika prostředí staveb <sup>[1]</sup>**

Není předmětem řešení diplomové práce

### **D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení <sup>[1]</sup>**

Není předmětem řešení diplomové práce

### **Dokladová část <sup>[1]</sup>**

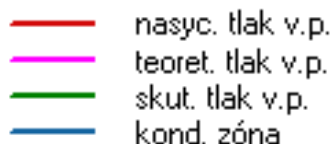
#### **1. Vytyčovací výkresy jednotlivých objektů zpracované podle jiných právních předpisů <sup>[1]</sup>**

Není předmětem řešení diplomové práce

#### **2. Projekt zpracovaný báňským projektantem <sup>[1]</sup>**

Není předmětem řešení diplomové práce

### 3. Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí



Obr. 1 vysvětlivky ke grafům

#### 3.1. Obvodová stěna

##### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

###### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 °C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 °C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru $R_{Hi}$ :	50,0 % (+5,0%)

###### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit MPI 25	0,020	0,470	25,0
2	Ytong standard pdk	0,300	0,248	7,0
3	weber.therm klasik - lepicí a	0,005	0,800	20,0
4	Isover EPS 70F	0,160	0,040	30,0
5	weber.therm klasik - lepicí a	0,005	0,800	20,0
6	weber.pas silikát - silikátová	0,003	0,800	30,0

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,955$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

##### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,184 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

##### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,154 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$  (materiál: Isover EPS 70F).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0060 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

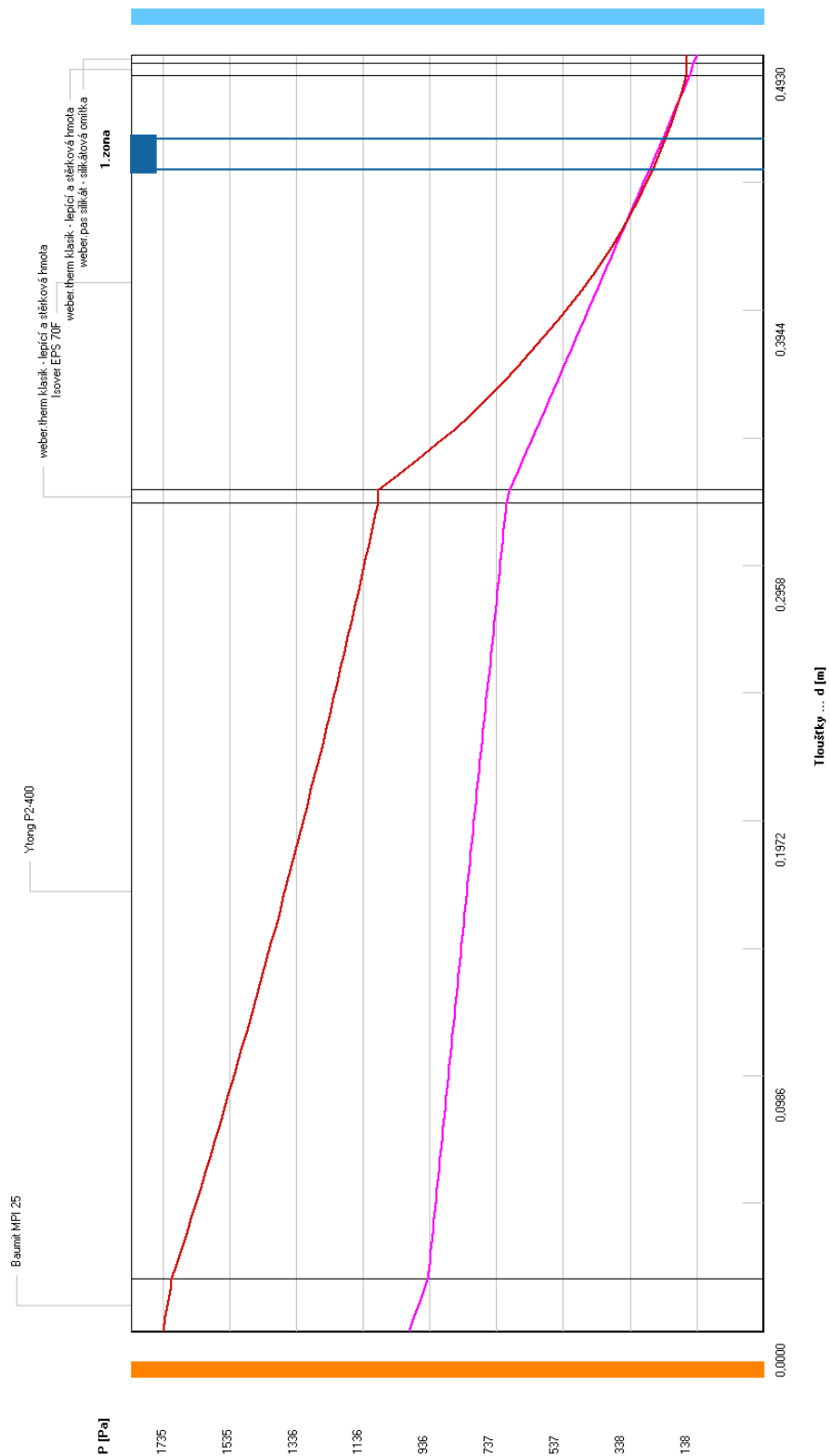
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 2,1534 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce**  
 Zajištění venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



Obr. 2 rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce obvodové stěny

## 3.2. Suterenní stěna

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit MPI 25	0,020	0,470	25,0
2	Ytong standard PDK	0,300	0,248	7,0
3	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,080	30000,0
4	weber.therm klasik - lepicí a	0,005	0,800	20,0
5	Styrodur 2800 C	0,160	0,036	140,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,208$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,958$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,170 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

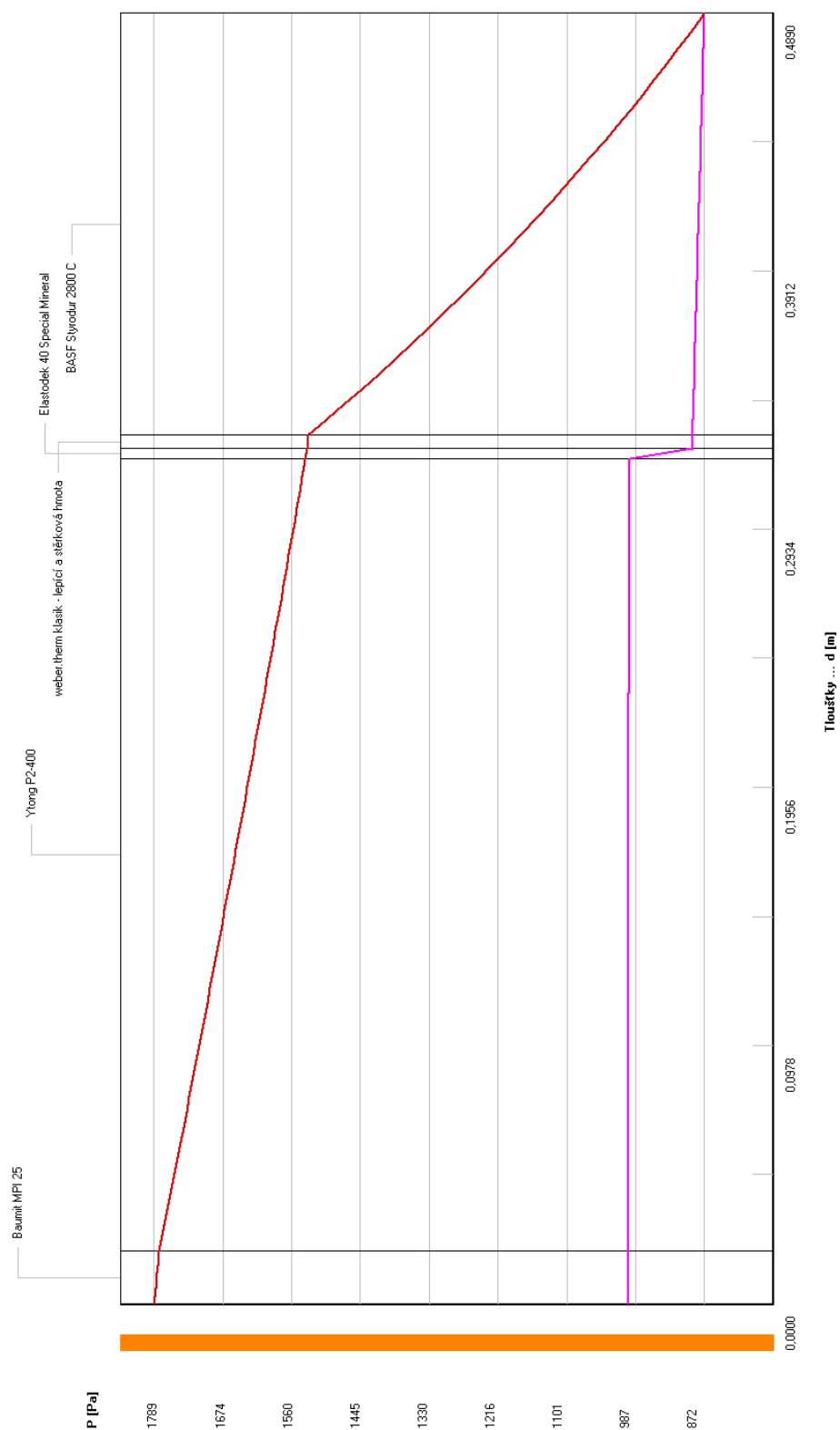
Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.**



### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 7305-40



Obr. 3 rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce suterénní stěny

### 3.3. Plochá střecha-minimální tloušťka tepelné izolace

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Panel spirall	0,265	1,200	23,0
2	Potěr cementový	0,020	1,160	19,0
3	Paraelast FIX PE	0,003	0,210	30000,0
4	Isover Orsil S	0,230	0,043	1,5
5	Paraelast FIX PE	0,003	0,210	30000,0
6	Elastodek 50 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,719$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,958$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

##### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,173 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

##### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,108 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
(materiál: Paraelast FIX PE).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0089 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0302 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

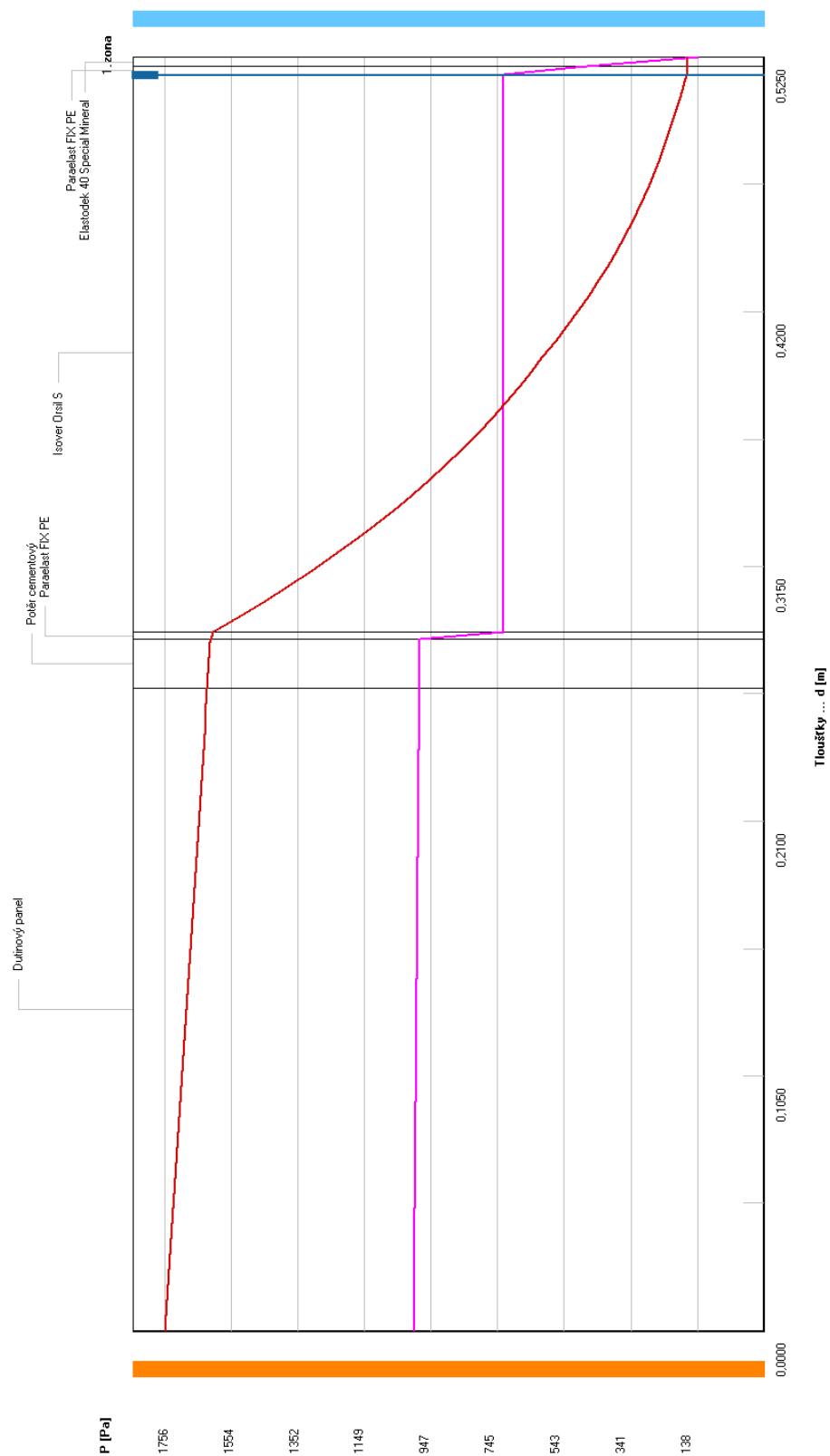
**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



Obr. 4 rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce ploché střechy v místě minimální tloušťky tepelné izolace

### 3.4. Plochá střecha-maximální tloušťka tepelné izolace

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	panel spiroll	0,265	1,200	23,0
2	Potěr cementový	0,020	1,160	19,0
3	Paraelast FIX PE	0,003	0,210	30000,0
4	Isover Orsil S	0,350	0,043	1,5
5	Paraelast FIX PE	0,003	0,210	30000,0
6	Elastodek 50 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,719$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,971$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

##### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,117 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

##### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,108 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Paraelast FIX PE).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0090 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0301 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

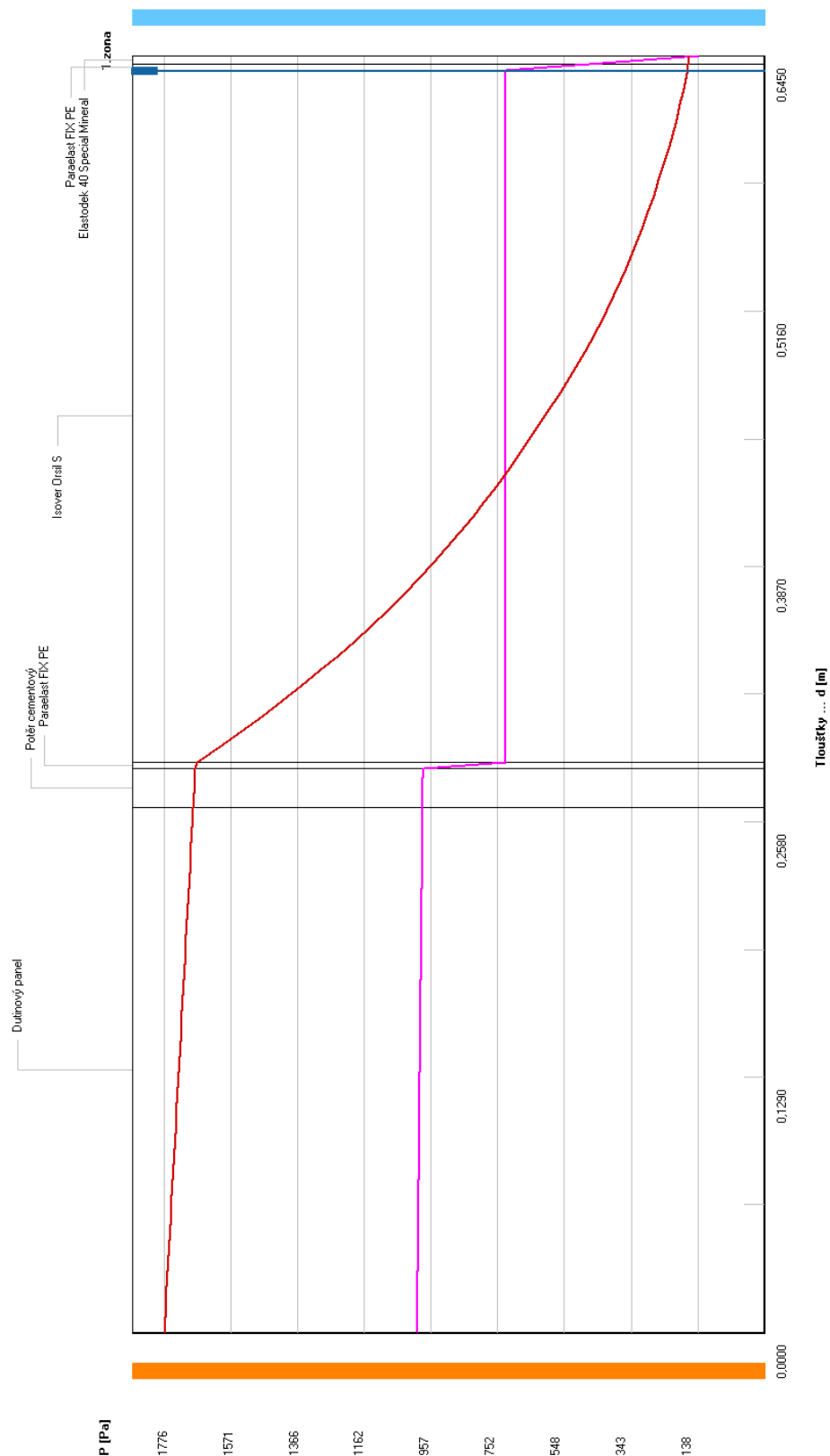
**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.** Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zařízení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 7305-40



Obr. 5 rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce ploché střechy v místě maximální tloušťky tepelné izolace

### 3.5. Plochá střecha-průměrná tloušťka tepelné izolace

#### VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Panel spirall	0,265	1,200	23,0
2	Potěr cementový	0,020	1,160	19,0
3	Paraelast FIX PE	0,003	0,210	30000,0
4	Isover Orsil S	0,320	0,043	1,5
5	Paraelast FIX PE	0,003	0,210	30000,0
6	Elastodek 50 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,719$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,969$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

##### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,127 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

##### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,108 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Paraelast FIX PE).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0090 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

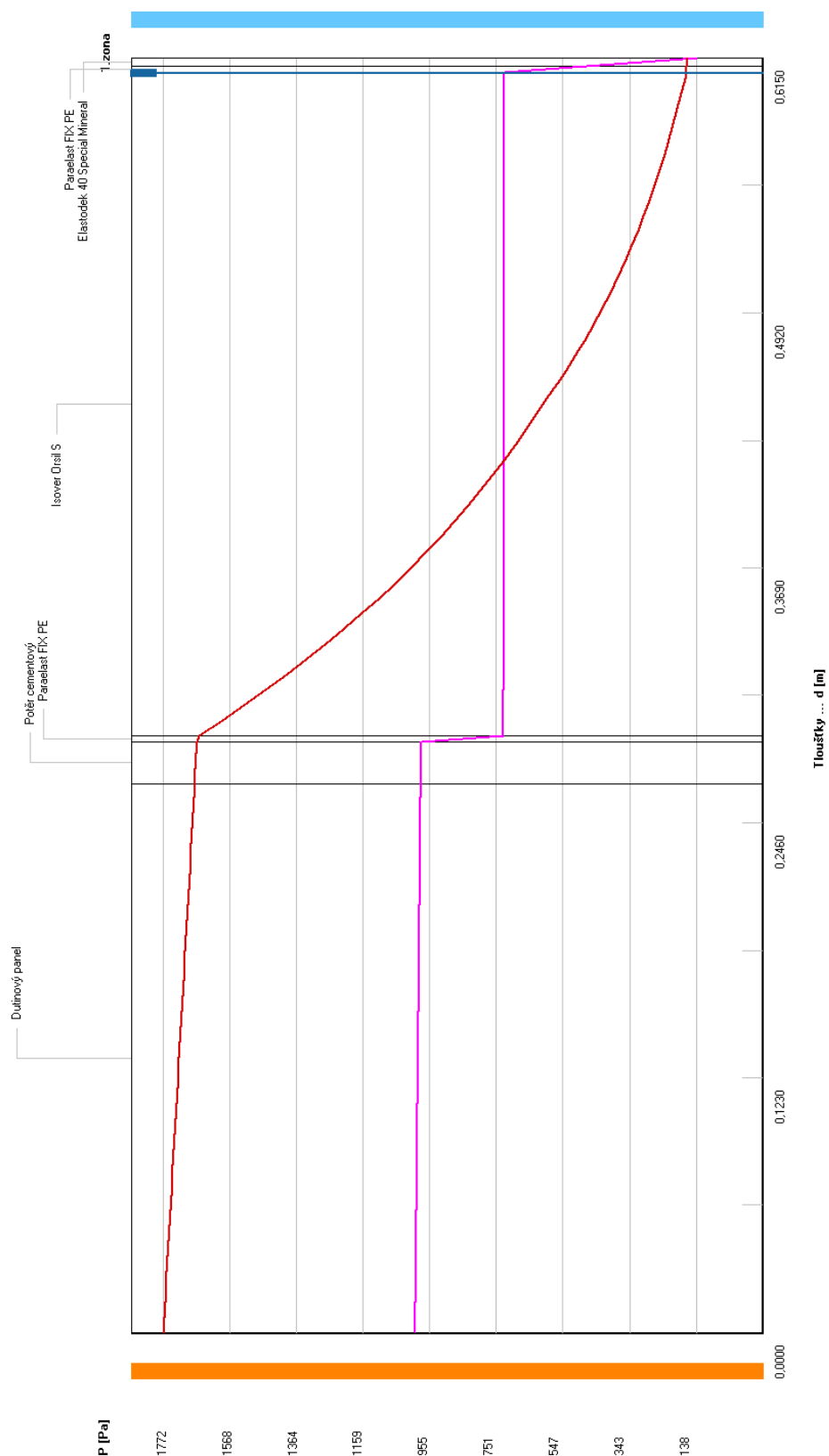
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0301 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce**  
 Zařízení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



Obr. 6 rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce ploché střechy v místě průměrné tloušťky tepelné izolace

### 3.6. Dvouplášťová střecha - spodní plášť

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokart	0,0125	0,210	10,0
2	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
3	Isover evo	0,050	0,068	1,0
4	Isover evo	0,250	0,041	1,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,965$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,141 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

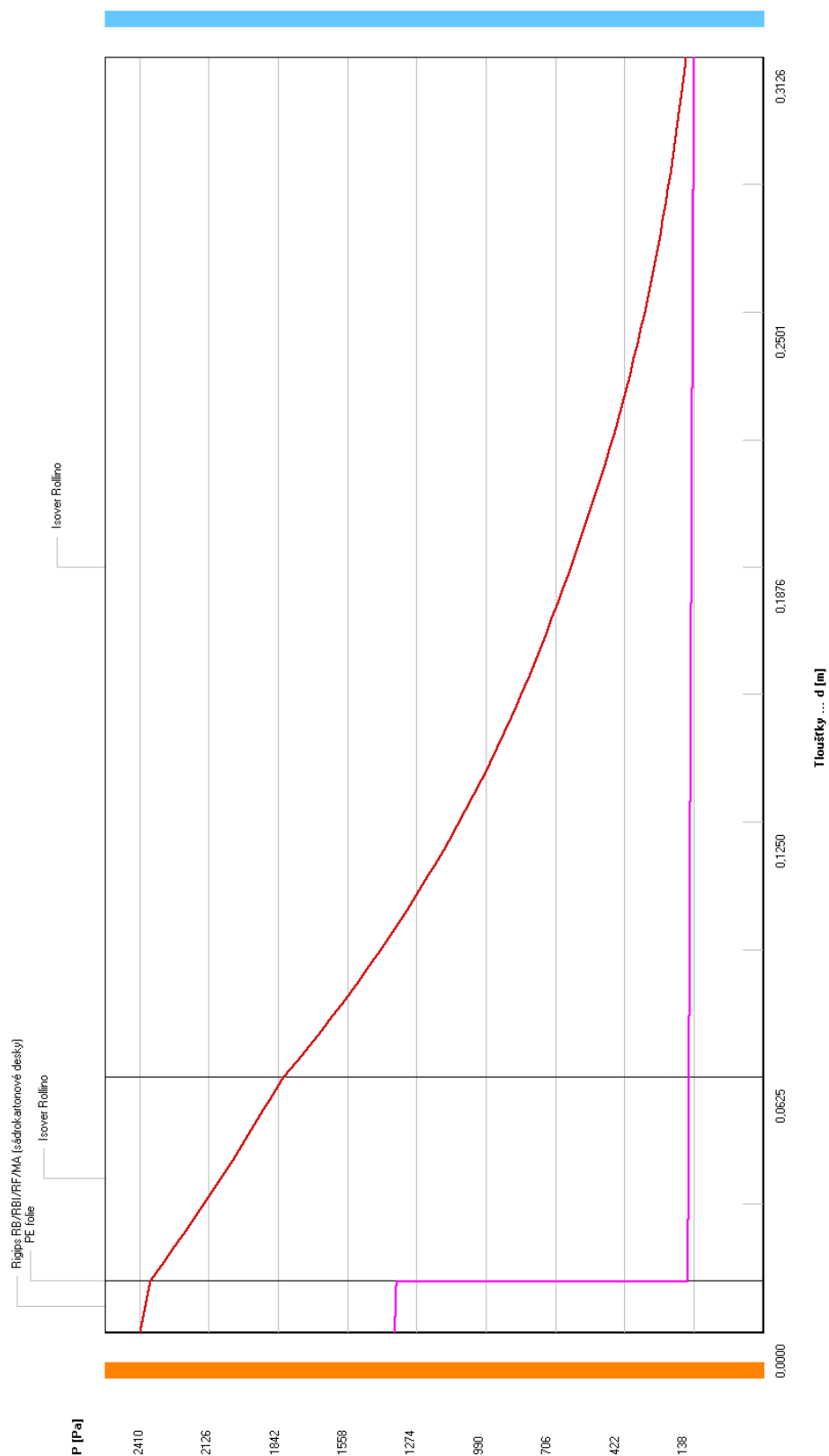
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**



**Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce**  
 Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



Obr. 7 rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce spodního pláště dvouplášťové střechy

### 3.7. Podlaha A1

#### vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011)

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Weber lepidlo na obklady	0,005	0,800	20,0
3	Potěr cementový	0,069	1,160	19,0
4	A 330 H	0,0005	0,210	17000,0
5	Isover EPS 100	0,110	0,037	50,0
6	Glastek 40 special mineral	0,004	0,210	50000,0

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,435$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,925$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

##### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{i,N} =$

0,45 W/m<sup>2</sup>K

Vypočtená hodnota:  $U =$

0,309 W/m<sup>2</sup>K

**$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

##### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,139 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Isover EPS 100).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0386$  kg/m<sup>2</sup>.rok

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0816$  kg/m<sup>2</sup>.rok

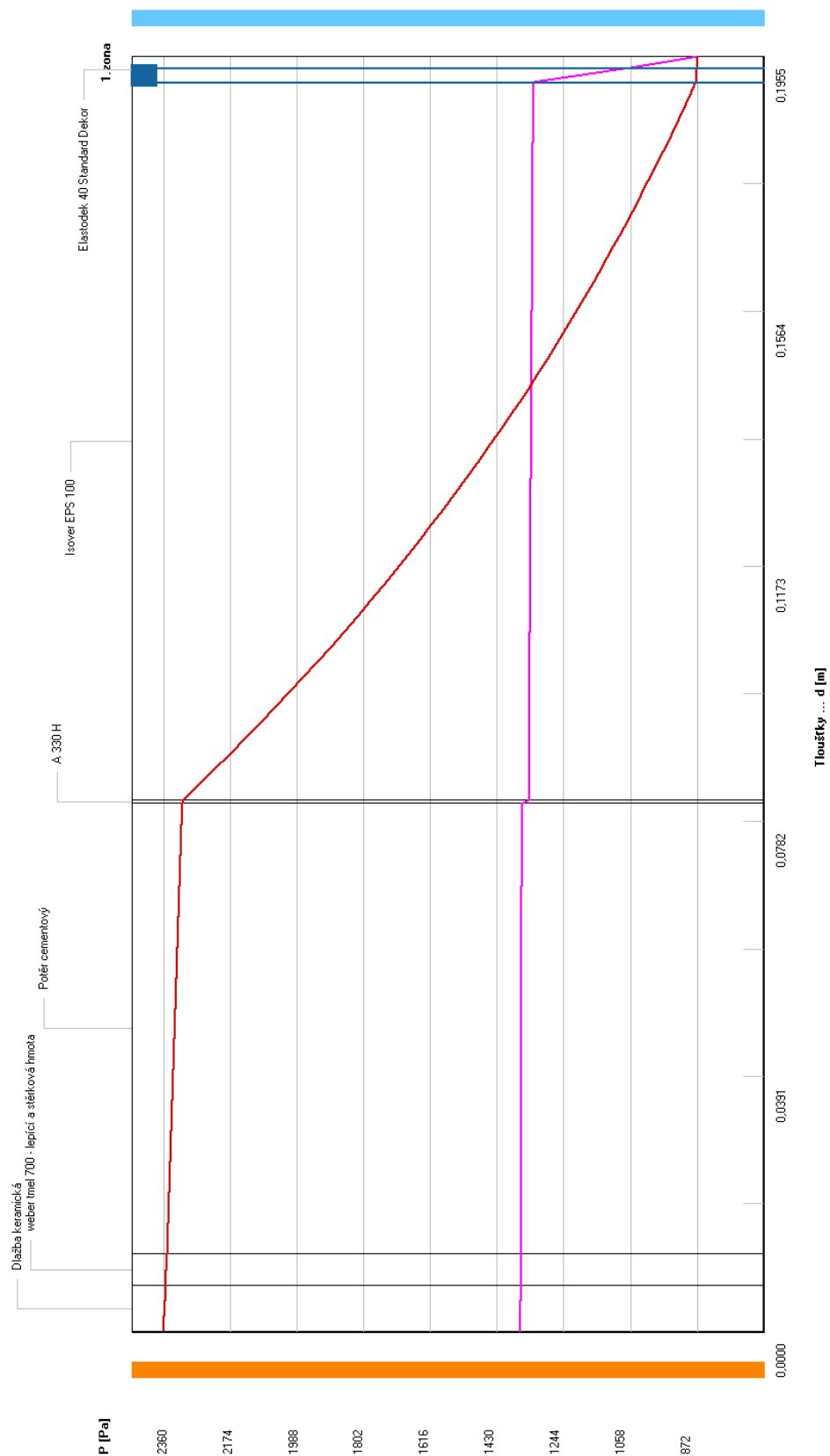
**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 7305-40



Obr. 8 rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce podlahy A1

### 3.8. Podlaha A10

#### RYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	55,0 % (+5,0%)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,009	1,010	200,0
2	weber lepidlo na obklady	0,005	0,800	20,0
3	Potěr cementový	0,067	1,160	19,0
4	A 330 H	0,0005	0,210	17000,0
5	Isover EPS 100	0,110	0,037	50,0
6	Glastek 40 special mineral	0,004	0,210	50000,0

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,349$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,925$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

##### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,309 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

##### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,139 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Isover EPS 100).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0136 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,1212 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

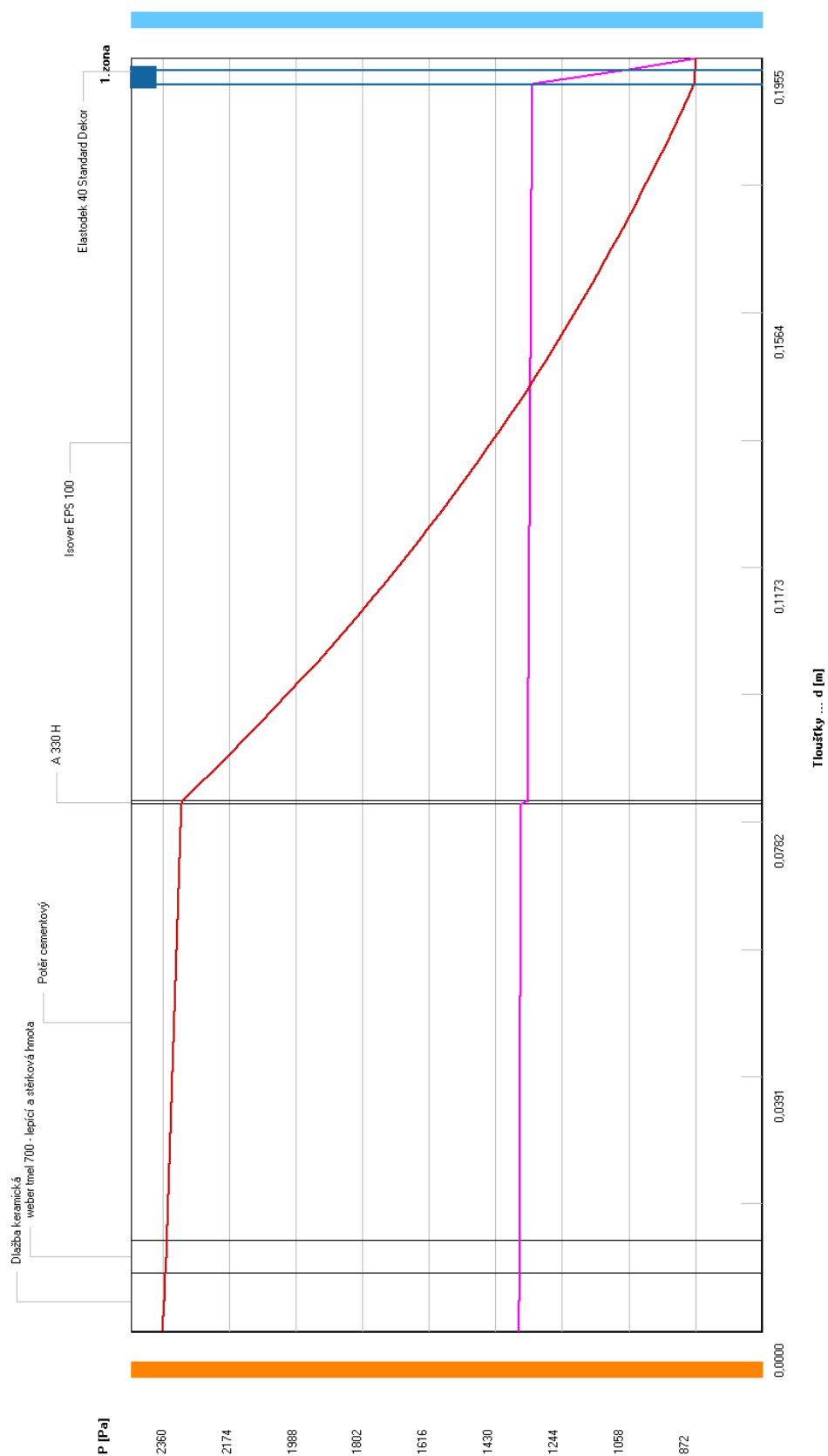
**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



Obr. 9 rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce podlahy A10

### 3.9. Podlaha A3

#### RYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	55,0 % (+5,0%)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlasy	0,021	0,180	157,0
2	weber.floor 4150 samonivelační	0,004	1,380	40,0
3	Potěr cementový	0,056	1,160	19,0
4	A 330 H	0,0005	0,210	17000,0
5	Isover EPS 100	0,110	0,037	50,0
6	Glastek 40 special mineral	0,004	0,210	50000,0

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,349$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,927$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

##### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

##### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,139 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Isover EPS 100).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0126 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,1129 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

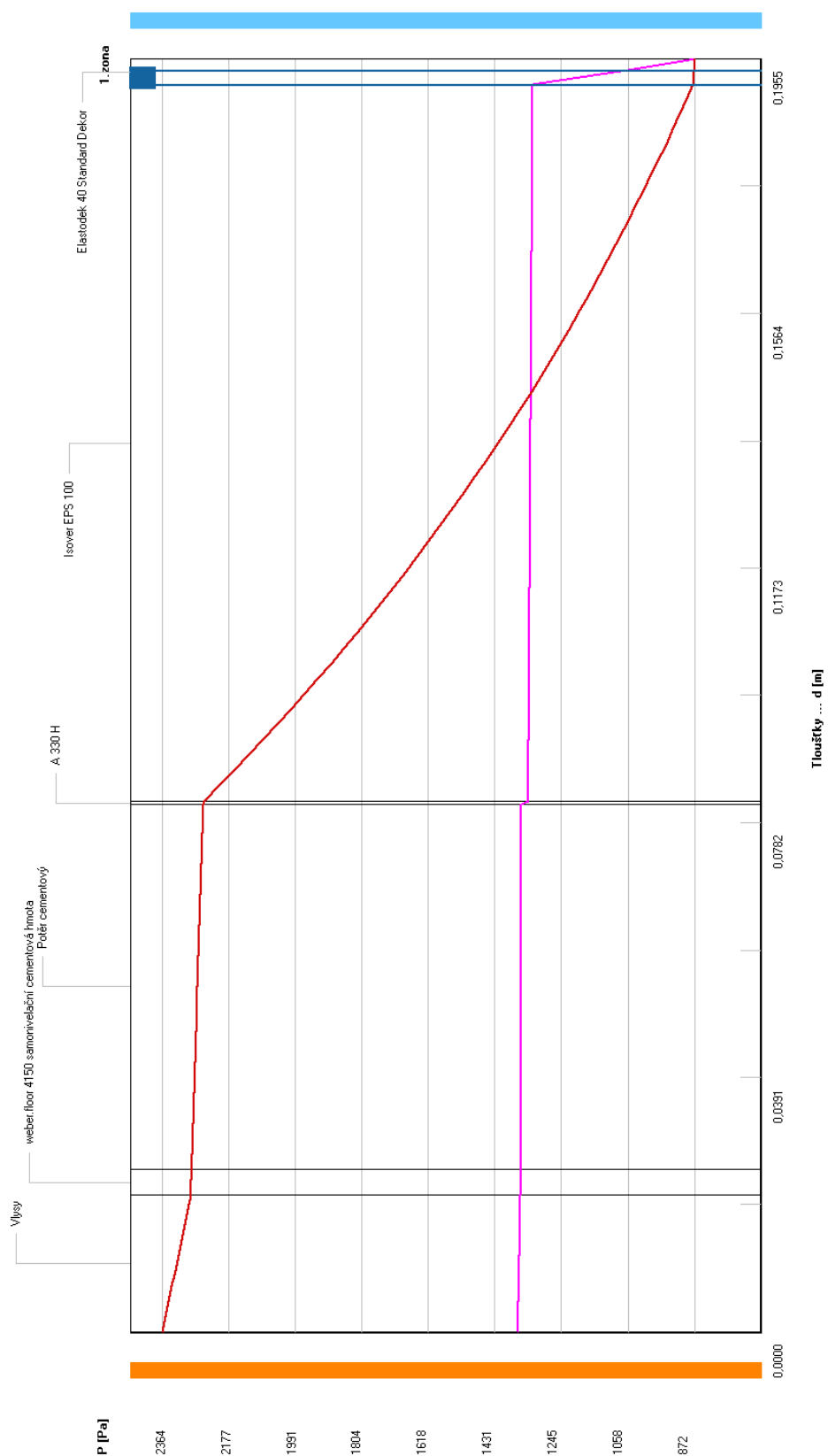
**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 7305-40



Obr. 10 rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce podlahy A3

### 3.10. Podlaha A7

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	55,0 % (+5,0%)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Potěr cementový	0,042	1,160	19,0
2	A 330 H	0,0005	0,210	17000,0
3	Isover EPS 100	0,100	0,037	50,0
4	Glastek 40 special mineral	0,004	0,210	50000,0

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr =$  0,349

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi}, m =$  0,917

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi}, cr$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi}, m$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

##### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U, N =$  0,45 W/m<sup>2</sup>K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,341 W/m<sup>2</sup>K

**$U < U, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

##### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,126 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Isover EPS 100).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0163$  kg/m<sup>2</sup>.rok

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,1440$  kg/m<sup>2</sup>.rok

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

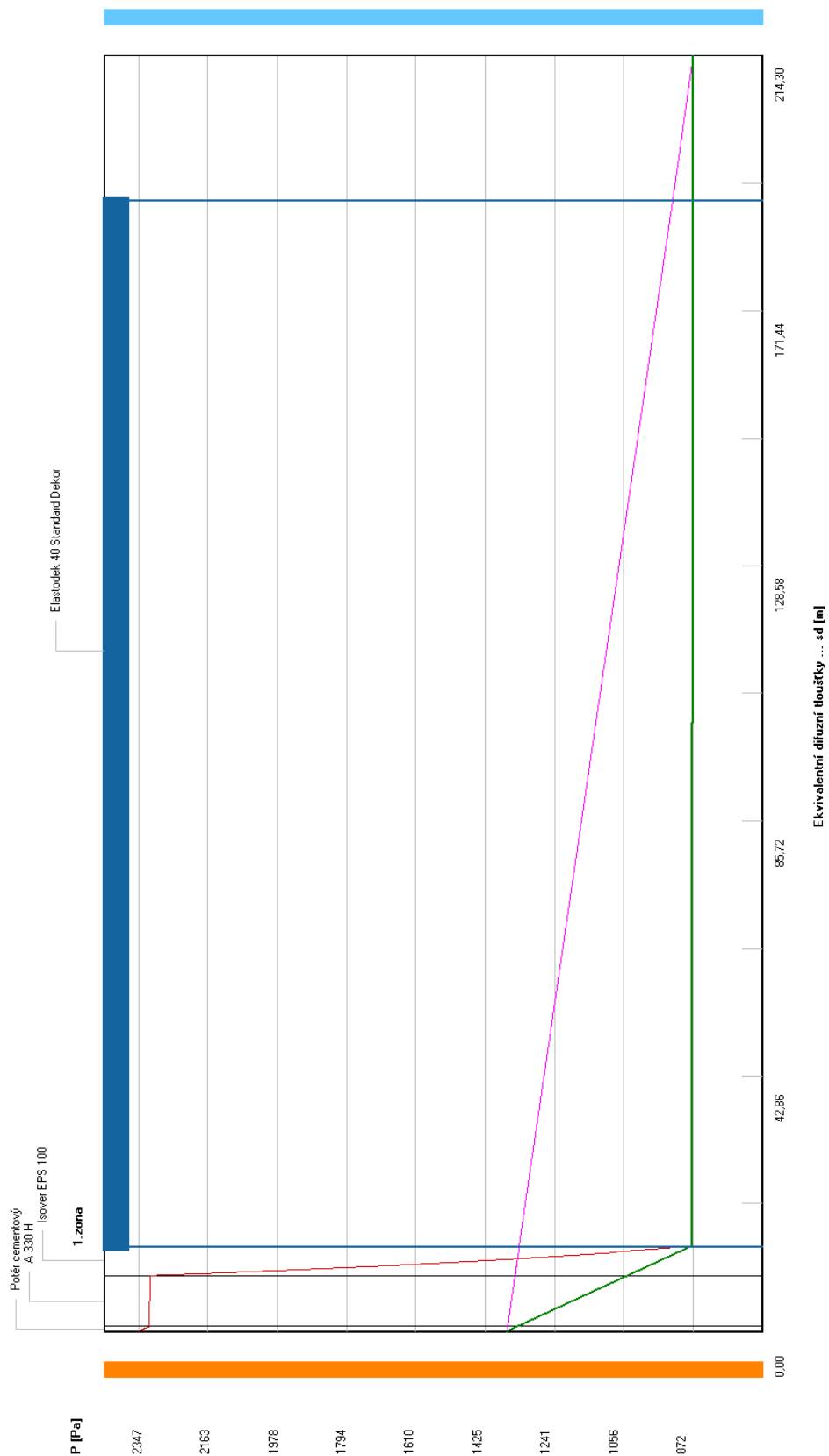
**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**



### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zařízení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



Obr. 11 rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce podlahy A7

## 4. Energetický štítek obálky budovy

### Protokol k energetickému štítku obálky budovy

#### Identifikační údaje

Druh stavby	Dům kultury
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Lutín, Jana Sigmunda 1,783 49
Katastrální území a katastrální číslo	lutín, č. kat.503657
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	obec Lutín
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	obec Lutín
Adresa	Školní 203, 783 49, Lutín
Telefon/E-mail	111 222 333

#### Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	10846,2 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3947,6 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,36 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$	18,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15,0 °C

#### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_i$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	1 100,4	0,184	0,30 ( 0,25 )	1,00	202,5
Střecha	1 337,3	0,127	0,24 ( 0,16 )	1,00	169,8
Otvorová výplň	248,5	0,758	1,50 ( 1,2 )	1,00	188,3
Podlaha na terénu	1 261,4	0,293	0,45 ( 0,3 )	0,49	181,9
Tepelné vazby					197,4
<b>Celkem</b>	<b>3 947,6</b>				<b>939,9</b>

Konstrukce ☒ splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

**Stanovení prostupu tepla obálky budovy**

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	939,9
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,24</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{in}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,34
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,25
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,34</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

**Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy**

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,17</b>
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,26</b>
C - D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,34</b>
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,51</b>
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,68</b>
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,85</b>

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

26.11.2019

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

David Kaštyl s.r.o

IČ:

123456789

Zpracoval:

David Kaštyl

Podpis: .....

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Dům kultury

Lutín, Jana Sigmunda 1,783 49

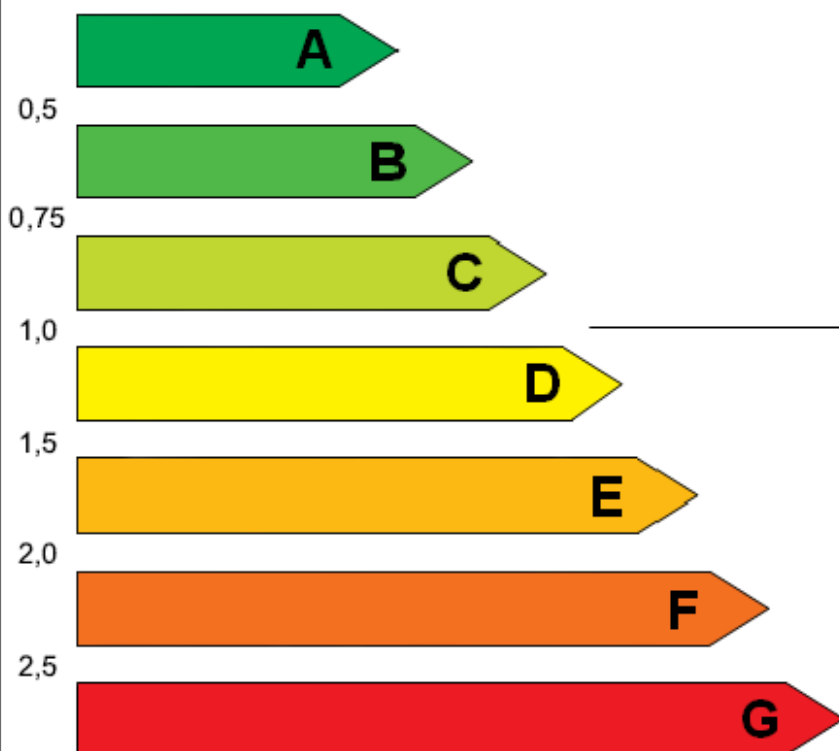
Hodnocení obálky  
budovy

Celková podlahová plocha  $A_c = 1\,337,3\text{ m}^2$

stávající

doporučení

**C/ Velmi úsporná**



**Mimořádně ne hospodárná**

## KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy  
 $U_{em}$  ve  $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,24

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky  
budovy podle ČSN 73 0540-2

$$U_{em,N} \text{ ve } W/(m^2 \cdot K)$$

0,34

Klasifikační ukazatele C/ a jím odpovídající hodnoty  $U_{em}$

C/	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,17	0,26	0,34	0,51	0,68	0,85

Platnost štítku do: 26.11.2029

Datum vystavení štítku: 26.11.2019

Štítek vypracoval(a):

David Kašty

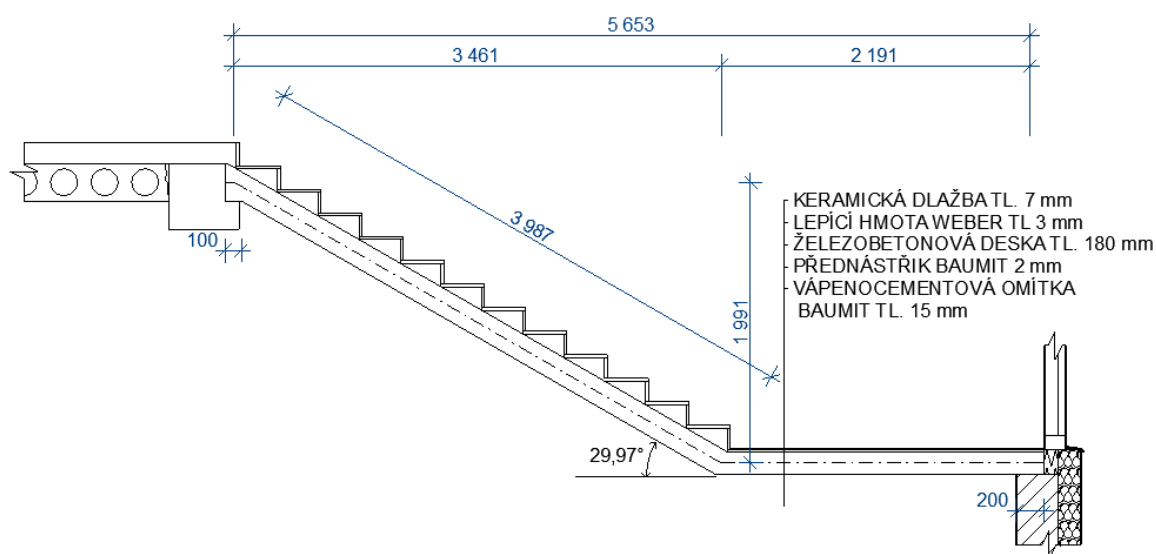
## 5. Statický výpočet železobetonové schodišťové desky

### 5.1. Informace o prvku

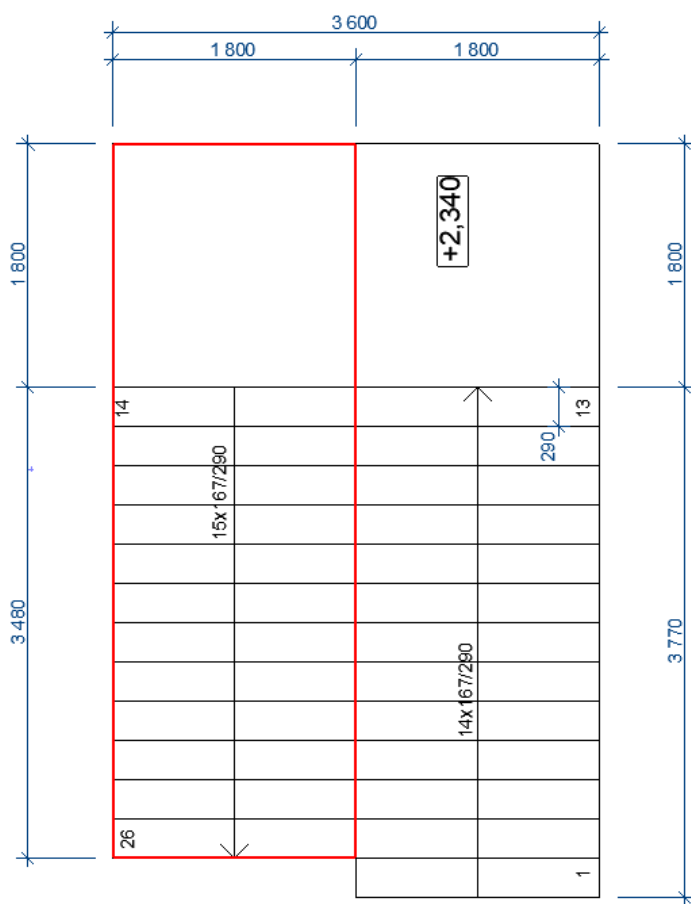
Pro zpracování výpočtu bylo zvoleno rameno schodiště nacházejícího se v jihovýchodní části objektu, které slouží jako hlavní spojnice mezi prvním a druhým nadzemním podlažím. Šířka schodišťového ramene zvoleného pro výpočet je 1 800 mm a šířka podesty 2 230 mm. Délka ramene je 3 987 mm. Schodišťové rameno je navrženo jako prostě uložené, a to ve spodní části na obvodovou stěnu a v horní části na průvlak průřezu obrácené T. Délka uložení v horní části je 100 mm a ve spodní části 200 mm. V rameni je navrženo 12 stupňů z prostého betonu o rozměru 167x290mm. Povrchová úprava celého schodiště je tvořena keramickou dlažbou tloušťky 7 mm. Výpočet zahrnuje výstupní stupeň, který je součástí podlahy, pouze stupně působící zatížení na schodišťové rameno. Cílem výpočtu je návrh nosné výztuže na účinky působení vnitřních sil v kritickém místě.

### 5.2 Podklady pro výpočet

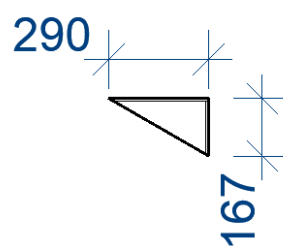
- statický posudek je proveden dle náležitostí, které určuje ČSN EN 1991-1-1
- momenty, vnitřní síly a posouvající síly byly spočteny pomocí programu STRIAN.
- materiály ze kterých je konstrukce navržena:
  - a) beton C 25/30
  - b) Ocel třídy B420B
- konstrukční třída S1, stupeň vlivu prostředí XC1



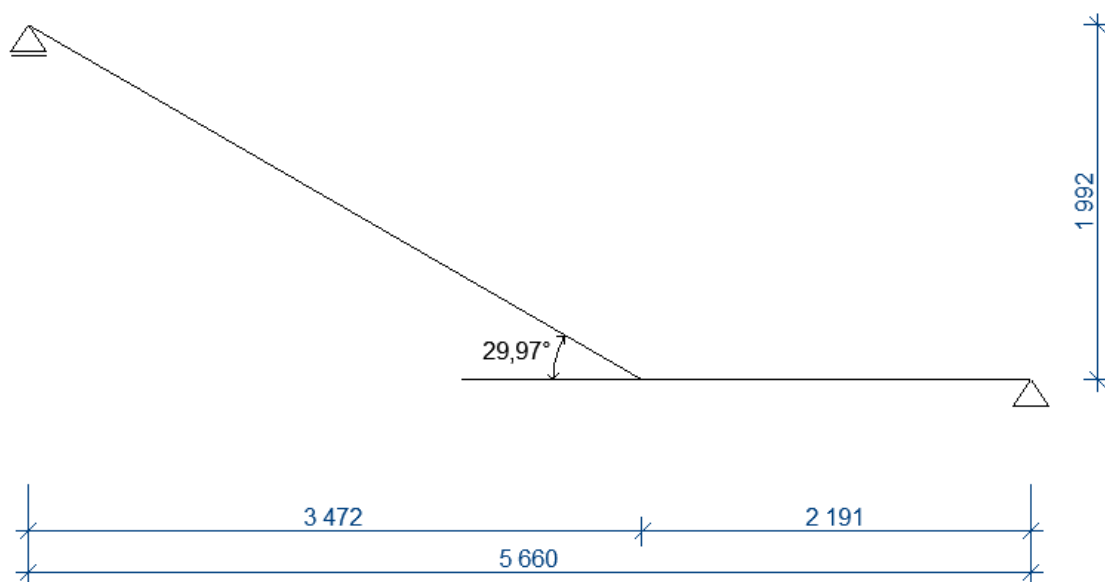
Obr. 12 Řez schodišťovou deskou



Obr. 13 Půdorys schodiště



Obr. 14 Řez schodišťovým stupněm



Obr. 15 Statické schéma schodišťové desky

## 5.3 Výpočet zatížení

### 5.3.1 Zatížení na podestě

#### Stálé zatížení

Materiál	Výpočet	gk[kN/m <sup>2</sup> ]	γ[-]	gd[kN/m <sup>2</sup> ]
Keramická dlažba	22,85 · 0,007	0,15995	1,35	0,2159325
Lepicí hmota	16,90 · 0,003	0,0507	1,35	0,068445
Železobetonová deska	25,00 · 0,180	4,5	1,35	6,075
Přednástřík Baumit	17,00 · 0,002	0,034	1,35	0,0459
Vápenocementová omítka Baumit	12,90 · 0,015	0,1935	1,35	0,261225
		<b>4,94</b>		<b>6,66</b>

#### Užitné zatížení pro schodiště

$$q_k = 3 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d = 3,0 \cdot 1,5 = 4,50 \text{ kN/m}^2$$

#### Celkové zatížení na 1 m desky

$$f_d = g_d + q_d = 6,66 + 4,50 = 11,16 \text{ kN/m}^2$$

### 5.3.1 Zatížení na rameni

#### Stálé zatížení deska+stupnice g<sub>d1</sub>

Materiál	Výpočet	gk[kN/m <sup>2</sup> ]	γ[-]	gd[kN/m <sup>2</sup> ]
Keramická dlažba	22,85 · 0,007	0,15995	1,35	0,2159325
Lepicí hmota	16,90 · 0,003	0,0507	1,35	0,068445
Železobetonová deska	25,00 · 0,180	4,5	1,35	6,075
Přednástřík Baumit	17,00 · 0,002	0,034	1,35	0,0459
Vápenocementová omítka Baumit	12,90 · 0,015	0,1935	1,35	0,261225
		<b>4,94</b>		<b>6,66</b>

#### Stálé zatížení schodišťové stupně g<sub>d2</sub>

$$g_{d2} = \frac{12 \cdot 0,5 \cdot 0,28 \cdot 0,157 \cdot 2,2}{4,009} = 0,1,95 \text{ kN/m}^2$$

#### Stálé zatížení podstupnice g<sub>d3</sub>

$$g_{d3} = \frac{0,284 \cdot 13 \cdot 0,147}{4,009} = 0,13 \text{ kN/m}^2$$

### Užitné zatížení

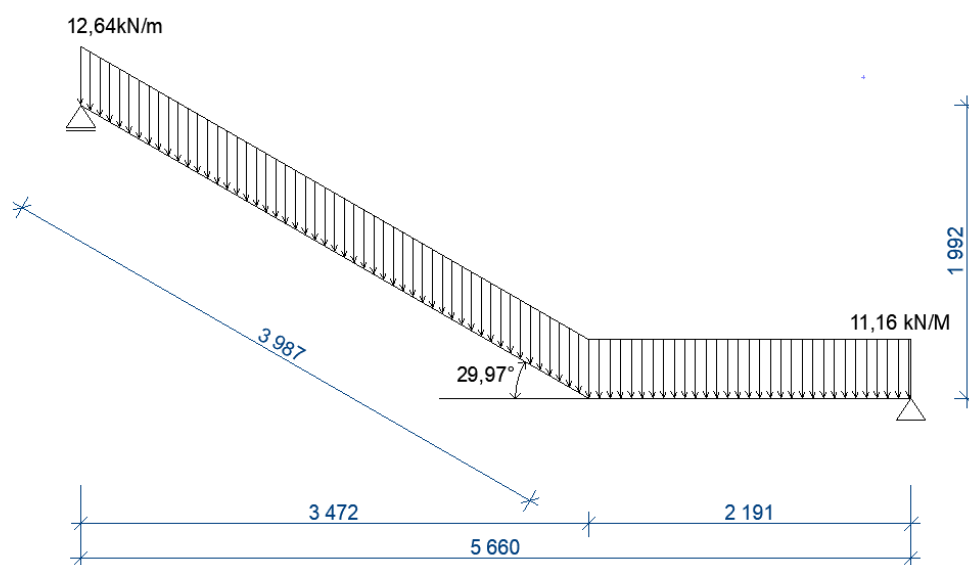
$$q_k = 3 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = 3 \cdot \cos 29,97^\circ \cdot 1,5 = 3,90 \text{ kN/m}^2$$

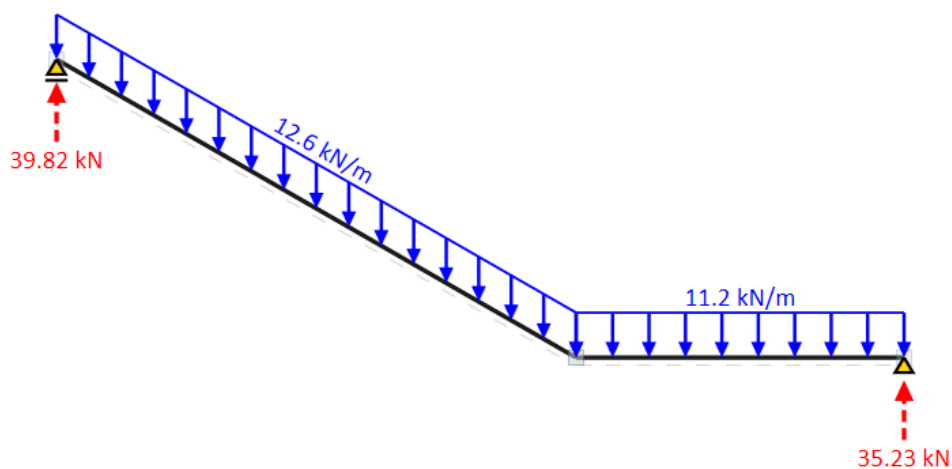
### Celkové zatížení na 1 m desky

$$f_d = g_1 + g_{d2} + g_{d3} + q_d = 6,66 + 1,95 + 0,13 + 3,9 = 12,64 \text{ kN/m}^2$$

## 5.4. Statické schéma a průběhy vnitřních sil

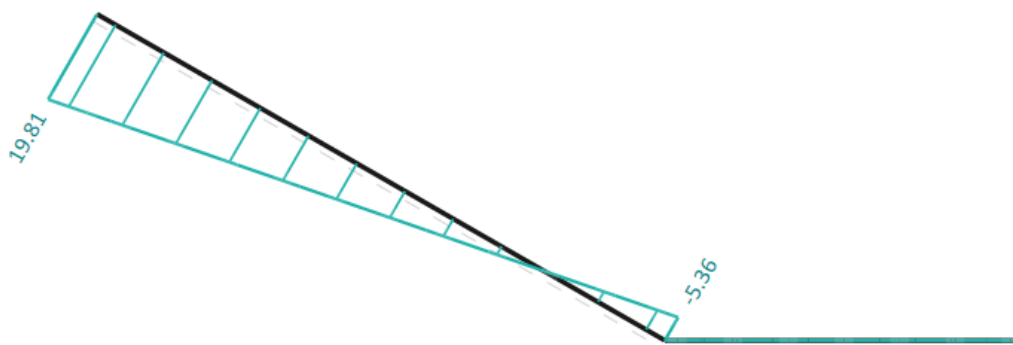


Obr. 16 Schéma zatížení schodišťové desky

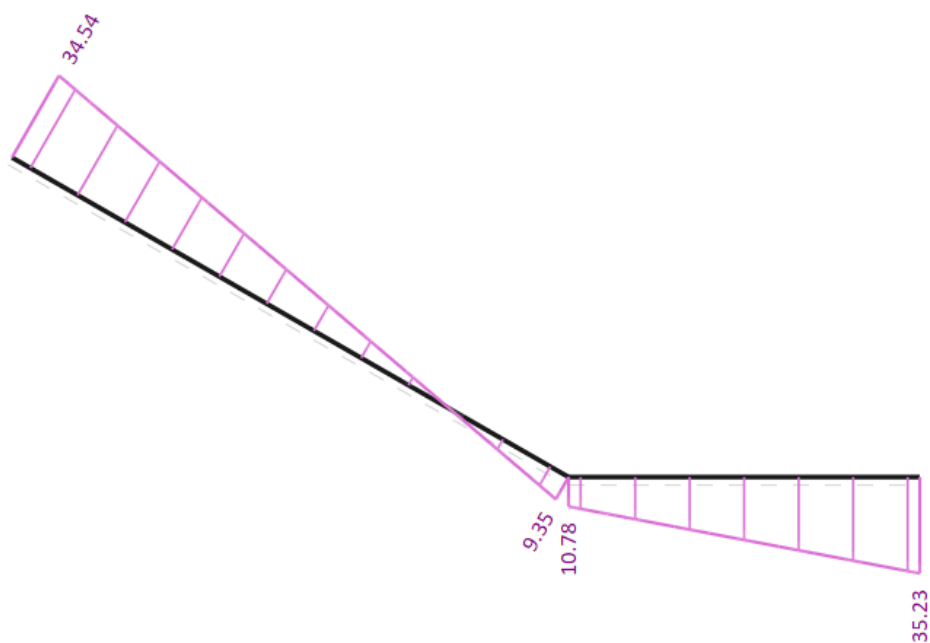


Obr. 17 Reakce na desce

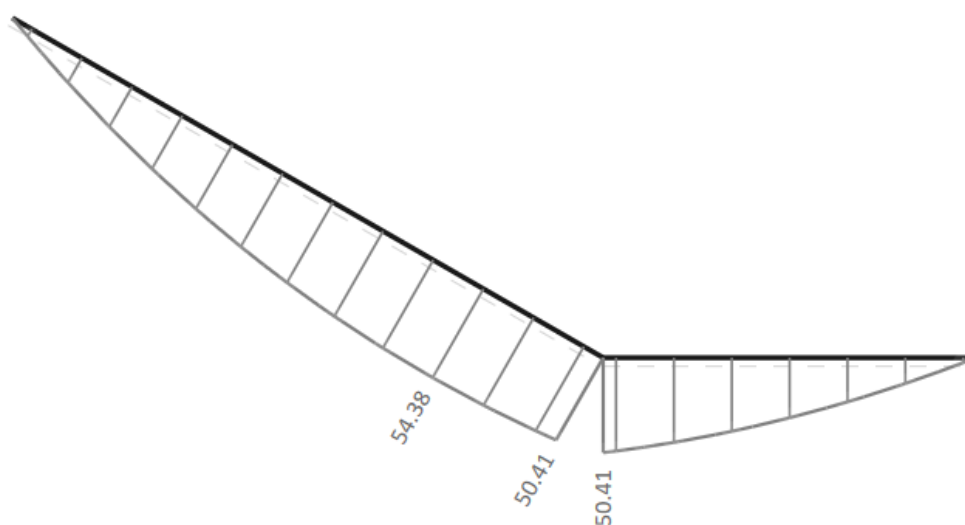




Obr. 18 Průběh normálových sil



Obr. 19 Průběh posouvajících sil



Obr. 20 Průběh momentů

## 5.5. Návrh výztuže

### 5.5.1 Navržené materiály

$$M_{Ed} = 54,38 \text{ kNm}$$

Beton třídy C25/30

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_s} = \frac{25}{1,5} = 16,67 \text{ MPa}$$

$$c = 1,5$$

Ocel třídy B420

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{420}{1,15} = 365,22 \text{ MPa}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

### 5.5.2 Krytí výztuže

Pro monolitické konstrukce:  $\Delta_{dev} = 5 \div 10 \text{ mm}$

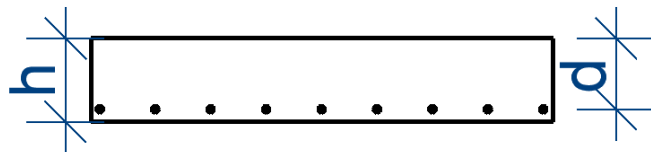
Konstrukční třída S4 Stupeň vlivu prostředí XC1:  $c_{min} = 15 \text{ mm}$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta_{dev}$$

$$c_{nom} = 15 + 10 = 25 \text{ mm}$$

### 5.5.2 Účinná výška průřezu

- předpokládaný průměr výztuže 12 mm



$$d = h - c_{nom} - \frac{\phi}{2} = 180 - 25 - \frac{12}{2} = 149 \text{ mm}$$

Obr. 22 účinná výška průřezu

### 5.5.3 Minimální plocha výztuže

$$a_{s,req} = \frac{M_{ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{54,38 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 0,149 \cdot 365,22 \cdot 10^6} = 1110,347 \text{ mm}^2$$

### 5.5.4 Návrh výztuže

Navrhují: Ø 12/100 mm

Skutečná plocha výztuže:  $a_{s,skut} = 1\,131\text{ mm}^2$

## 5.6 Posouzení nosné výztuže

### 5.6.1 Síla ve výztuži

$$F_s = A_s \cdot f_{yd} = 1\,131 \cdot 10^{-6} \cdot 365,22 = 413,06 \text{ kN}$$

### 5.6.2 Výška tlačené oblasti

$$x = \frac{F_s}{0,8 \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{413,06}{0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,031 \text{ m}$$

### 5.6.3 Moment únosnosti průřezu

$$M_{rd} = F_s \cdot (d - 0,4 \cdot x) = 413,06 \cdot (0,149 - 0,4 \cdot 0,031) = 56,42 \text{ kNm}$$

$$M_{rd} = 56,42 \text{ kNm} > M_{ed} = 54,38 \text{ kNm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

## 5.7. Konstrukční zásady

### 5.7.1. Minimální plocha výztuže

$$a_{s,min} \leq a_{s,skut}$$

$$f_{ctm} (\text{beton C25/30}) = 2,6 \text{ MPa}$$

$$a_{s,min} = \max. z \{a_{s,min1}; a_{s,min2}\}$$

$$a_{s,min1} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d = 0,26 \cdot \frac{2,6}{420} \cdot 1000 \cdot 149 = 239,82 \text{ mm}^2$$

$$a_{s,min2} = 0,0013 \cdot b_t \cdot d = 0,0013 \cdot 1000 \cdot 149 = 193,7 \text{ mm}^2$$

$$a_{s,min} = 239,82 \text{ mm}^2 < a_{s,skut} = 1131 \text{ mm}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

### 5.7.2 Maximální plocha výztuže

$$a_{s,skut} \leq a_{s,max}$$

$$a_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 180 \cdot 1000 = 7200 \text{ mm}^2$$

$$a_{s,skut} = 1\,131 \text{ mm}^2 < a_{s,max} = 7200 \text{ mm}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

### 5.7.3 Omezení výšky tlačené oblasti

$$\xi < \xi_{bal}$$

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{0,031}{0,149} = 0,208 \text{ m}$$

$$\xi_{bal} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = \frac{700}{700 + 365,22} = 0,66 \text{ m}$$

$$\xi = 0,208 < \xi_{bal} = 0,66 \quad \text{VYHOVUJE}$$

### 5.7.4 Maximální osová vzdálenost prutů

$$s_{max} = \min \{ 2h, 250 \text{ mm} \} = \min \{ 2 \cdot 180, 250 \text{ mm} \} = 250 \text{ mm}$$

$$s = 100 \text{ mm} < s_{max} = 250 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

### 5.7.5 Minimální světlá vzdálenost prutů

$$s_{min} = \max \{ k_1 \emptyset, d_g + k_2, 20 \text{ mm} \} = \max \{ 1 \cdot 12, 16 + 5 = 21 \text{ mm}, 20 \text{ mm} \}$$

$$s = \text{osová vzdálenost prutů} - \emptyset = 100 - 12 = 88 \text{ mm}$$

$$k_1 = 1 - \text{dle EC2}$$

$$k_2 = 5 \text{ mm} - \text{dle EC2}$$

$$d_g = (16 \text{ mm}) \text{ maximální průměr zrn kameniva}$$

$$s = 88 \text{ mm} > s_{min} = 21 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

## 5.8. Návrh rozdělovací výztuže

$$a_{s,r} = 0,2 \cdot a_{s,skut} = 0,2 \cdot 1\,131 = 226,2 \text{ mm}^2$$

Návrh: Ø8/220 mm (  $a_{s,skut} = 228 \text{ mm}^2$  )

### 5.8.1 Maximální vzdálenost prutů rozdělovací výztuže

$$s_r \leq s_{r,max}$$

$$s_{max} = \min \{ 3h, 400 \text{ mm} \} = \min \{ 3 \cdot 180 = 540 \text{ mm}, 400 \text{ mm} \} = 400 \text{ mm}$$

$$s_r = 220 \text{ mm} < s_{r,max} = 400 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

## 5.9 Kotevní délka výztuže

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} \geq l_{b,min}$$

Základní kotevní délka

$$l_{b,rqd} = \frac{\sigma}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}} = \frac{12}{4} \cdot \frac{365,22}{2,7} = 405,8 \text{ mm}$$

Návrhová hodnota mezního napětí v soudržnosti

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 2,7 \text{ MPa}$$

$$\eta_1, \eta_2 = 1,0$$

Návrhová pevnost betonu v tahu

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} f_{ctk0,005}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 1,8}{1,5} = 1,2 \text{ MPa}$$

$$\alpha_{ct} = 1$$

$$f_{ctk0,05} (\text{C25/30}) = 1,8 \text{ MPa}$$

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 405,8 = 405,8 \text{ mm} \doteq 410 \text{ mm}$$

$$l_{b,min} = \max \{ 0,3l_{b,rqd}; 10\varnothing; 100 \text{ mm} \}$$

$$l_{b,min} = \max \{ 0,3 \cdot 405,8 \doteq 122 \text{ mm} ; 10 \cdot 12 = 120 \text{ mm}; 100 \text{ mm} \}$$

$$l_{bd} = 410 \text{ mm} > l_{b,min} = 122 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

### 5.10 Návrh horní výztuže

- návrh horní výztuže bude proveden jako 50% plochy výztuže spodní

Návrh : Ø12/200 mm, ( $a_{s,skut} = 565 \text{ mm}^2$ )

### 5.11 Závěr

Navržená konstrukce schodišťové desky železobetonové desky tl.180 mm z betonu třídy C25/30 a konstrukční oceli B420B navržené Ø 12 mm po vzdálenosti 100 ve spodní části prvku, Ø 12 mm po vzdálenosti 200 mm v horní části prvku a rozdělovací výztuž Ø 8 po vzdálenosti 220 mm, vyhovuje proti působení sil vzniklých vlastní tíhou konstrukce a užitným zatížením.

## 6. Závěr

Úkolem této diplomové práce bylo zpracování části projektové dokumentace pro provádění stavby, která se vztahuje ke stavbě Domu kultury v obci Lutín. Rozsah projektové dokumentace byl určen v zadání diplomové práce a sestává se z výkresů vypsanych v seznamu příloh. K dokumentaci také patří průvodní a technická zpráva. Dále bylo úkolem tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí objektu (podlahy na terénu, střecha, obvodové stěny), které bylo provedeno za pomoci programu Teplo 2017 EDU. Všechny posuzované konstrukce vyhovují požadavkům ČSN 73 0540[2] a splňují rovněž požadavky na hodnoty součinitelů prostupu tepla pro budovy s téměř nulovou spotřebou energie. Jedním z dalších úkolů diplomové práce bylo zpracování energetického štítku obálky budovy, který byl vypracován za pomoci programu Energie. Obálka budovy spadá do kategorie B-budova úsporná a v poslední řadě statický návrh a posudek části jednoho ramene hlavního schodiště objektu.

## 7. Seznam použitých zdrojů

- [1] *Vyhláška č. 499/2006 Sb. Vyhláška o dokumentaci staveb, účinnost od 1.1.2007, aktualizované znění od 1.1.2018*
- [2] *ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov: část 2 požadavky. Praha: ÚNMZ, aktualizované znění od 1.1.2011*
- [3] *Zákon, kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů č. 154/2010 Sb. účinnost od 1. července 2010. aktualizované znění.*
- [4] Technické podklady YTONG [online]. [cit. 26.11.2019]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/prospekty.php>
- [5] Weber suché maltové směsi[online]. [cit. 26.11.2019]. Dostupné z: [https://www.cz.weber/search-document/content\\_type/product](https://www.cz.weber/search-document/content_type/product)
- [6] Technická příručka kingspan [online]. [cit. 26.11.2019]. Dostupné z: <https://www.kingspan.com/gb/en-gb/products/insulated-panel-systems/services/technical-design-support>
- [7] Technické listy rigips[online]. [cit. 26.11.2019]. Dostupné z: <https://www.rigips.cz/dokumentace/technicke-listy>
- [8] uživatelská příručka spiroll[online]. [cit. 26.11.2019]. Dostupné z: [https://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/PREFA\\_Prirucka\\_SPIROLL\\_2017\\_WEB-1-1.pdf](https://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/PREFA_Prirucka_SPIROLL_2017_WEB-1-1.pdf)
- [9] Vekra okna produkty[online]. [cit. 26.11.2019]. Dostupné z: <https://www.vekra.cz/nabidka/>
- [10] *Zákon č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech po novele: účinnost od 6. ledna 2005 : aktualizované znění. Český Těšín: Poradce, 2005. Zákony do kapsy. ISBN 80-7365-054-1.*
- [11] katalog produktů isover[online]. [cit. 26.11.2019]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/produkty>
- [12] kvk parabit technické listy[online]. [cit. 26.11.2019]. Dostupné z: <https://www.kvkparabit.com/ke-stazeni/ke-stazeni-asfaltove-pasy/dokumenty-k-vyrobkum/>



## **8. Použitý software**

ArchiCAD 17

Microsoft Word

Svoboda software

Teplo 2017 EDU

Microsoft Excel

Svoboda software Energie 2016

STRAN-structural analyser

## 9. Seznam obrázků

Obr. 1	vysvětlivky ke grafům	29
Obr. 2	rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce obvodové stěny	30
Obr. 3	rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce suterénní stěny	32
Obr. 4	rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce ploché střechy v místě minimální tloušťky tepelné izolace	34
Obr. 5	rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce ploché střechy v místě maximální tloušťky tepelné izolace	36
Obr. 6	rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce ploché střechy v místě průměrné tloušťky tepelné izolace	38
Obr. 7	rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce spodního pláště dvouplášťové střechy	40
Obr. 8	rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce podlahy A1	42
Obr. 9	rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce podlahy A10	44
Obr. 10	rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce podlahy A3	46
Obr. 11	rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce podlahy A7	48
Obr. 12	Řez schodišťovou deskou	52
Obr. 13	Půdorys schodiště	53
Obr. 14	Řez schodišťovým stupněm	53
Obr. 15	Statické schéma schodišťové desky	53
Obr. 16	Schéma zatížení schodišťové desky	55
Obr. 17	Reakce na desce	55
Obr. 18	průběh normálových sil	56
Obr. 19	Průběh posouvajících sil	56
Obr. 20	Průběh momentů	56

## 10. Seznam příloh

C.2.1	Koordinační situace	1:500
D.1.1.1	Základy	1:50
D.1.1.2	Půdorys 1. podzemního podlaží	1:50
D.1.1.3	Půdorys 1. nadzemního podlaží	1:50
D.1.1.4	Půdorys 2. nadzemního podlaží	1:50
D.1.1.5	Řezy A-A, B-B	1:50
D.1.1.6	Sestava stropních dílců nad 1 PP	1:50
D.1.1.7	Sestava stropních dílců nad 1 NP	1:50
D.1.1.8	Výkres střešní konstrukce	1:50
D.1.1.9	Výkres střešní nadezdívky	1:50
D.1.1.10	Výkres střešního pláště	1:50
D.1.1.11	Výkres pohledů	1:100
D.1.1.12	Detail A	1:10
D.1.1.13	Detail B	1:10
D.1.1.14	Výpis oken	
D.1.1.15	Výpis dveří	
D.1.1.16	Výpis zámečnických výrobků	
D.1.1.17	Výpis klempířských výrobků	

## **Poděkování**

Závěrem bych velice rád poděkoval panu doc. Ing. Jaroslavu Solařovi, Ph.D. za odborné vedení, profesionální přístup, drahocenný čas, hodnotné rady a v neposlední řadě obrovskou ochotu při řešení potíží týkajících se nejen náležitostí diplomové práce.